



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

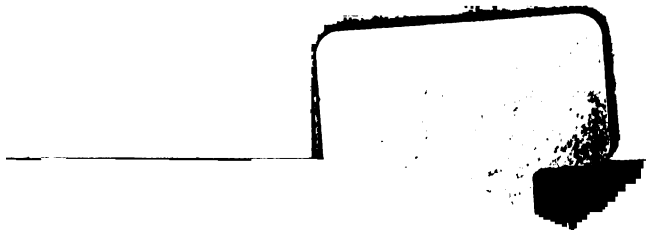
Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

NYPL RESEARCH LIBRARIES



3 3433 06911271 6

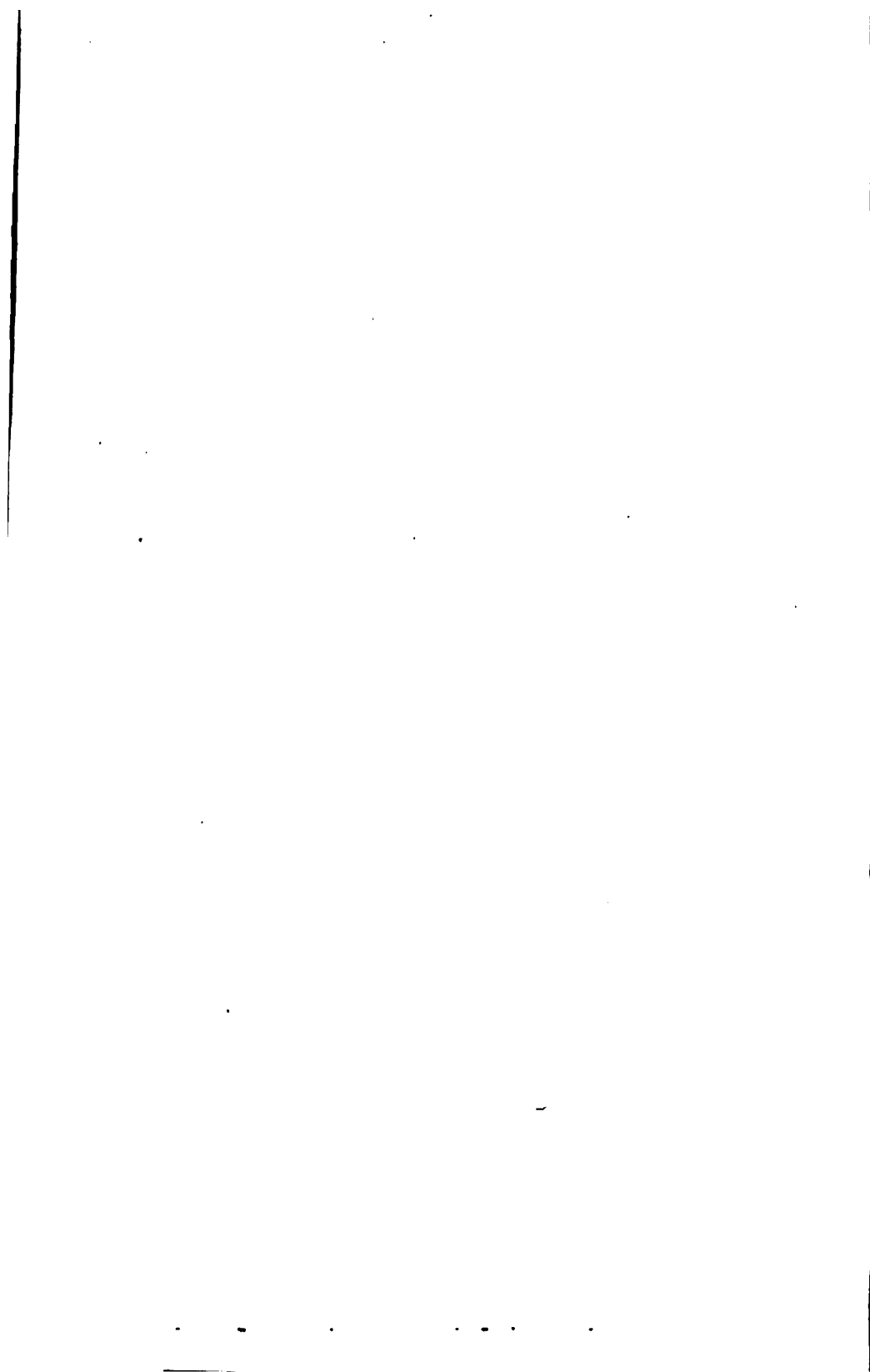
1. The first part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee. The names are listed in alphabetical order, and the addresses are given below each name. The list includes names such as Mr. J. H. Smith, Mr. W. B. Jones, and Mr. C. D. Brown, among others.











Transfer from Circ. Dept.

OCT 1912

(Littrow)

OTD





Nat in RT  
10/29/12  
1/2

J. J. von Littrow's

Atlas  
des  
gestirnten Himmels  
für  
Freunde der Astronomie.

---

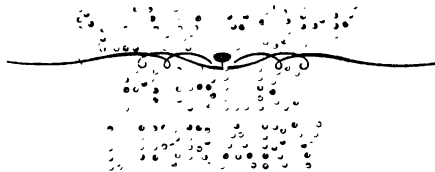
Dritte, vielfach verbesserte und vermehrte Auflage,

herausgegeben

von

Karl von Littrow,

Direktor der Sternwarte und Professor der Astronomie an der k. k. Universität  
zu Wien.

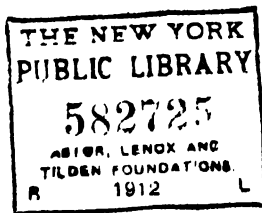


Stuttgart.

Verlag von Gustav Weise.

1866.

aa



NOV 23 1912  
LIBRARY  
YSA 3511

## Vorwort zur zweiten Auflage.

---

Unserem Atlas gebührt das Verdienst, zuerst eine Zeichnungsweise eingeführt zu haben, bei welcher das Bild des Himmels, das sie geben soll, nicht weiter wie in allen älteren Karten durch Nebendinge oft bis zur Unkenntlichkeit entstellt wird. Spätere Arbeiten dieser Art haben, wie es wohl nicht anders zu erwarten war, derselben Ansicht gehuldigt. Unser Atlas hatte ferner die ihm eigenthümliche Bequemlichkeit, durch den die Karten Blatt für Blatt begleitenden Text gleichsam an Ort und Stelle den Beschauer des Himmels auf das Wissenswerthe aufmerksam zu machen.

Beide Vortheile mussten in der neuen Ausgabe bewahrt und wo möglich gesteigert werden ungeachtet des kleineren Massstabes, der durch die vom Verleger gewünschte Aenderung des Formates in das der »Wunder des Himmels« nothwendig wurde. Desshalb sind vor wie nach alle Zeichnungen von Gestalten, die sich auf die Namen der Sternbilder beziehen, nur in schwachen Umrissen angedeutet; besondere Benennungen einzelner Sterne und Sterngruppen in die Anmerkungen verwiesen; die als Bezeichnung der Sterne dienenden Buchstaben mit kleiner Schrift ausgeführt; die Namen der Sternbilder an die inneren Grenzen derselben deutlich aber nicht zu sehr hervortretend gesetzt; von den in der Astronomie gebräuchlichen Eintheilungen des Himmels bloss die auf den Aequator sich beziehenden Kreise der Geraden Aufsteigung und Abweichung angezeigt; endlich von den Sternen sechster Grösse, welche nur ein gutes Auge zu unterscheiden vermag, nur wenige und bloss dort aufgenommen, wo ihre Aufführung zur Orientirung nothwendig schien. Die letztere Beschränkung glaubte ich treu der Bestimmung unseres Werkes für »Freunde der Astronomie« um so mehr fortbestehen lassen zu müssen, als die neuesten Arbeiten von E. Heis so wie die Beobachtungen von Stoddart gezeigt haben, welche ausserordentlichen individuellen und klimatischen Verschiedenheiten in Bezug auf die Möglichkeit kleine Sterne mit freiem Auge wahrzunehmen Statt

finden, so dass eigentliche Vollständigkeit in dieser Hinsicht ohne störende Ueberladung für den bei weitem grössten Theil der Leser nicht zu erreichen ist. Argelander, der sein Auge für nahezu normal hält, zählte in Bonn 3256 ohne Fernrohr sichtbare Sterne, deren Mehrzahl bereits in den meisten Fällen sich der Wahrnehmung entziehen dürfte. Heis in Münster, dessen selten scharfes Auge die Sterne als strahlendlose Punkte erblickt, sieht nicht weniger als 4701 Sterne, also 1445 mehr als Argelander, kann aber z. B.  $\epsilon$  Leier nur zuweilen als doppelt, die Satelliten Jupiters nie, und an dem bekannten Reiterlein im grossen Bären eben nur die beiden Sterne 2. und 5. Grösse Mizar und Alcor unterscheiden, während Stoddart in Persien  $\epsilon$  Leier stets deutlich getrennt sah, in der Dämmerung die Jupitersmonde erkannte, und am Reiterlein ausser Mizar und Alcor bei günstigen Verhältnissen noch zwei in Europa entschieden teleskopische Sterne ausnahm. Es ist also mit grosser Wahrscheinlichkeit vorauszusetzen, dass selbst mit der überraschenden Bereicherung der Anzahl mit freiem Auge sichtbarer Sterne, welche uns Heis verschafft hat und nur sehr Wenigen zu bestätigen beschieden sein wird, die Grenze keineswegs erreicht wurde, welche dem menschlichen Auge in dieser Beziehung wirklich gesteckt ist.

Der zweiten Anforderung: die Brauchbarkeit unseres Atlas thunlichst zu steigern, hoffe ich dadurch entsprochen zu haben, dass ich die erläuternden Bemerkungen auf die betreffenden Blätter selbst setzte, die bemerklichsten Nebelflecke und Sterngruppen in die Karten aufnahm, die grösseren veränderlichen Sterne kenntlich machte, die Bezeichnung der Sterne durch Buchstaben nach Argelander's entscheidender Sichtung so wie die Stellungen der Sterne, wo diese fehlerhaft, verbesserte, und vor allem den so viel mir bekannt ersten Versuch machte, die Grössen der Sterne nicht mehr durch conventionelle, sondern durch solche Zeichen anzugeben, die in nahe gleichen gegenseitigen Abstufungen der Wahrnehmbarkeit wie die bezeichneten Sterne stehen. Um diesen Zweck vollkommen zu erreichen, müsste man photometrische Bestimmungen sämmtlicher auf den Karten vorkommender Sterne besitzen. Solche Kenntniss der Grössenverhältnisse ist aber leider heut zu Tage noch eine ideale, und bleibt künftigen Bearbeitern dieses Gegenstandes zu begründen vorbehalten. Wichtiges in diesem Gebiete bereits geleistete Vorarbeiten erlauben indessen, sich jenem Ziele einigermassen zu nähern, nämlich Argelander's Uranometrie für die Schätzung der Grössen und Steinheil's so wie J. Herschel's Helligkeitsmessungen für das Verhältniss, in welchem die bisher üblichen Grössenangaben zu einander stehen. Denkt man sich in letzterer Beziehung die Sterne durch Scheiben vorgestellt, die gegen einander ebenso hervortreten wie Sterne der 1., 2. bis 6. Grösse, so hat man folgende Durchmesser dieser Scheiben:

Sterne.	Nach Steinheil.	Nach Herschel.
1. Grösse . . .	1.00 . . .	1.00
2. » . . .	0.60 . . .	0.59
3. » . . .	0.35 . . .	0.41
4. » . . .	0.21 . . .	0.32
5. » . . .	0.12 . . .	0.26
6. » . . .	0.07 . . .	0.22

Obschon die betreffenden Steinheil'schen Bestimmungen nur vorläufig angestellt waren, so glaubte ich doch, da sie an sich auf dem sichersten der bisher in Anwendung gekommenen photometrischen Principe beruhen, und denn auch neuerlich durch L. Seidel's treffliche Untersuchungen im Allgemeinen volle Bestätigung fanden, dann auch weil sie der Natur in den niederen Grössen mehr zu entsprechen schienen, denselben den Vorzug geben zu sollen. Die danach gewählten Zeichen für die verschiedenen Sterngrössen bedürfen so eigentlich keiner weiteren Erklärung. Da sich im Stiche einige Schwierigkeit zeigte, die richtige Grösse der Scheiben immer streng zuzuhalten, so wurden nur die gewöhnlichen sechs Hauptabstufungen der mit freiem Auge sichtbaren Sterne unterschieden. Bei den Sternen erster Grösse wäre eine weitere Unterabtheilung am wünschenswerthesten, weil nach Seidel die leuchtendsten Sterne etwa fünfzehnmal mehr Licht haben, als die schwächsten dieser Klasse, also jenen im Durchmesser nahe viermal grössere Scheiben zukämen als diesen. Allein einerseits würden die grössten Scheiben dadurch zu gross ausgefallen sein, andererseits treten auch jetzt die Sterne erster Grösse mit den für sie gemeinsam angenommenen mittleren Scheiben wenigstens gegen die Sterne der übrigen Klassen, was die Hauptsache, völlig hinreichend hervor, und es gelten im Ganzen die folgenden Worte aus dem Vorworte der ersten Auflage unseres Atlas für diese neue Ausgabe gewiss in erhöhtem Masse:

»Wenn der Leser die Karte so weit von seinem Auge hält, dass ihm die feinen Umrisse der Figuren, und die schwachen Deklinations- und Stundenkreise eben zu verschwinden anfangen, so werden ihm die Sterne in ihren Grössen und verhältnissmässigen Stellungen rein und scharf in das Auge treten, und die Karte wird ihm als ein treues Bild des Himmels erscheinen.«

Der Lauf der Milchstrasse und die Karten des südlichen Himmels wurden nach Sir J. Herschel's grosser Arbeit am Kap verbessert. Aus diesem und anderen Werken desselben Verfassers, so wie aus den wichtigen Beiträgen zur Topographie des Himmels, die uns Rosse, Smyth, Bishop, Bond, Mädler, Struve u. A. geliefert haben, ergaben sich für die Bemerkungen auf den Specialkarten des Atlas und für die Abbildungen einzelner Nebel, Sternhaufen u. s. w. sehr bedeutende,

grösstentheils völlig umgestaltende Ergänzungen. Die Abbildungen eines und desselben Gegenstandes wurden in vielen Fällen nach zwei Beobachtern gegeben, weil die Vergleichung sehr interessante Aufschlüsse über die Entwicklung unserer Kenntniss dieser Himmelskörper bietet. Eine zweckmässige Auswahl der Objekte, welche sowohl auf diese Weise als durch die Erläuterungen auf den einzelnen Blättern des Atlas hervorgehoben wurden, hat bei dem heutigen Zustande der Wissenschaft noch bedeutende Schwierigkeiten, vorzüglich desshalb, weil die bisherigen Beobachter die verschiedenen Grade der Sichtbarkeit dieser Gegenstände beinahe gar nicht in den Bereich ihrer Wahrnehmungen zogen. Es wäre eine genaue Sichtung in dieser Beziehung ein auch sonst z. B. für das Aufsuchen neuer Kometen wichtiger und doch von jedem Dilettanten zu leistender Fortschritt. In Ermangelung solcher Vorarbeiten beschränkte ich mich darauf, auf jeder Karte alle Hauptgattungen dieser Objekte möglichst zu vertreten, diejenigen anzuzeigen, deren leichtere Sichtbarkeit mir bekannt war, und den verschiedenen Reichthum einzelner Himmelsgegenden an solchen Gegenständen im Allgemeinen kenntlich zu machen. Letztere Rücksicht bestimmte öfters die ohnehin nicht wesentliche Einreihung in dieses oder jenes Sternbild.

Das Gradnetz fing nachgerade an, auf den Specialkarten von der Wirklichkeit zu sehr abzuweichen; ich gab demselben diejenige Lage, die es im Jahr 1850 hatte, so dass man es nun wieder einige Decennien unverändert gelten lassen kann. Auf dieselbe Epoche bezog ich, wie sich von selbst versteht, die in den Bemerkungen angegebenen Positionen mit Ausnahme der neu entstandenen Sterne, deren Stellungen für die Zeit ihres Sichtbarwerdens angegeben sind. Gern hätte ich auch die in mancher Beziehung unvollkommene Projektionsweise in eine angemessenere umgewandelt; aber ich hätte bei den vielen Umgestaltungen, die ich ohnediess an dem Werke bereits vorgenommen, dann kaum mehr das Recht gehabt, vorliegender Ausgabe den Namen des ursprünglichen Verfassers voran zu setzen.

Unser Atlas war immer als eine Ergänzung von desselben Autors bekannter Schrift: »Die Wunder des Himmels« zu betrachten, von der gleichzeitig mit gegenwärtigem die vierte Auflage erscheint. Ich glaubte einerseits die Verbindung beider Werke noch inniger zu schliessen, und doch andererseits die Anwendbarkeit der Himmelskarten an sich zu erhöhen, indem ich einen Auszug der eben genannten Schrift und eine umständliche Anleitung, wie man sich des Atlas zu bedienen habe, hier beigab.

Nach Argelander's Vorgange habe ich einige Sternbilder, die nie eigentlich in Gebrauch gekommen sind, weggelassen. So wurden vereinigt: am nördlichen Himmel Ponjatowsky'scher Stier mit Ophiuchus,

Friedrichsehre mit Eidechse, Mauerquadrant mit Hercules, Erntehüter und Rennthier mit Cepheus, Herschel'sches Teleskop mit Fuhrmann, Fliege mit Widder; an der südlichen Hemisphäre: Katze, Vogel, Einsiedler (*Turdus solitarius*) und Drossel mit Hyder, Scepter und Harfe mit Eridanus, Ballon mit südlichem Fische, Karlseiche, Buchdruckerpresse, Kompass und Leine mit Schiff Argo.

Wien, den 1. Mai 1853.

Karl v. Littrow.

## Vorwort zur dritten Auflage.

Die hauptsächlichsten Verbesserungen, welche unser Atlas in der vorliegenden Ausgabe erfuhr, beziehen sich auf die zu gleicher Zeit erschienene fünfte Auflage der »Wunder des Himmels« und die darin berücksichtigten Fortschritte des betreffenden Theiles der beschreibenden Astronomie, wodurch sich zahlreiche Aenderungen sowohl in dem beigeschlossenen Auszuge des eben genannten Werkes als in den Noten auf den einzelnen Blättern des Atlas ergaben. Ueberdiess konnte das bereits in der früheren Ausgabe versuchte Hervorheben von Objecten, die schon in mittleren Fernröhren ihre individuellen Eigenthümlichkeiten zeigen und daher auch weiteren Kreisen das Vergnügen der Autopsie ermöglichen, nun weit vollständiger durchgeführt werden, da eine sich darauf beziehende Vorarbeit, die in dem Vorworte zur zweiten Auflage als sehr wünschenswerth bezeichnet wurde, jetzt in T. W. Webb's *Celestial Objects for common telescopes* (London 1859) vorliegt.

Der Gleichförmigkeit wegen wurden auch die Positionen der neu entstandenen Sterne auf die allgemeine Epoche (1850) des Atlas gebracht, statt dieselben wie früher auf die Zeit des Sichtbarwerdens zu beziehen.

Der Plan des Buches im Ganzen blieb ungeändert, da er sich den Beifall der Lesewelt erworben hatte.

Bei den Bemerkungen auf den Specialkarten des Atlas sind folgende Abkürzungen eingeführt: *AR* Rectascension, *D* Deklination (+ nördlich, — südlich), *S* Sternhaufen, *N* Nebelfleck, *Dopp.* Doppelstern, *Dist.* Distanz, *Gr.* Grösse, *W.* »Wunder des Himmels, fünfte Auflage, zweite



## VIII

### Vorwort.

Abtheilung\* (die Zahlen nach *W.* bezeichnen die betreffenden, hier im Auszuge mitgetheilten Paragraphen), *F* Figur des Atlas mit der bezüglichen Nummer der Abbildung. Ein dem *N* oder *S* beigefügtes \* bedeutet, dass das Objekt schon durch mässige Fernröhre erkannt werden könne.

Wien, den 18. Januar 1866.

Karl v. Littrow.

### Berichtigungen:

Blatt 6 Noten Zwillinge lies  $D = + 24\ 33$ .  
" 6 " Orion  $\beta$  lies *W.* 207.

# Einleitung.

§. 1. (Erkennung der Gestirne durch Alignement.) Das einfachste Mittel den gestirnten Himmel mittelst einer Sternkarte kennen zu lernen, ist das Alignement, oder die Verbindung der unbekannten Sterne mit den bereits bekannten durch gerade Linien der Karte, welche Linien dann am Himmel durch Bogen grösster Kreise dargestellt werden. Das Folgende mag des einfacheren Verständnisses wegen zunächst auf die beiden Planiglobe unseres Atlas bezogen werden, ist aber in ganz ähnlicher Weise auf jede einzelne Specialkarte anzuwenden.

Jedermann kennt den grossen Bären oder den Wagen, der aus sieben grössern Sternen besteht, deren vier ein Viereck und die drei andern eine krumme Linie bilden; von dieser Constellation wollen wir daher ausgehen.

## Kleiner Bär.

Eine gerade Linie durch die zwei äussersten Sterne  $\beta$  und  $\alpha$  dieses Vierecks im Wagen führt, wie Blatt 1 zeigt, auf den Polarstern oder auf den äussersten Stern im kleinen Bären, der ebenfalls aus sieben Sternen besteht, und ein dem grossen Bären ganz ähnliches, nur verkehrtes Bild gibt, indem nämlich die Schweife der beiden Bären immer nach zwei einander entgegengesetzten Gegenden des Himmels gerichtet sind.

Nimmt man  $\alpha$  und  $\delta$  des Vierecks im grossen Wagen als Basis eines gleichschenkligen Dreiecks, und errichtet man auf der Mitte dieser Basis im Gedanken ein Loth, das gegen den kleinen Bären gerichtet ist, so trifft dieses Loth auf den durch seine röthliche Farbe ausgezeichneten Stern  $\beta$  im kleinen Bären, der so wie der Polarstern der zweiten Grösse ist.

## Cassiopeia.

Der Polarstern liegt in der Mitte der Geraden, die  $\delta$  grosser Bär mit  $\alpha$  Cassiopeia verbindet. Cassiopeia ist durch fünf Sterne  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$  ausgezeichnet, von welchen je drei in der Ordnung  $\beta$ ,  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  und  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$  Dreiecke bilden. Von diesen fünf Sternen steht  $\alpha$  am Halse,  $\beta$  in der Stuhllehne, und  $\delta$  auf dem Knie.

**Cepheus.**

Eine Gerade durch  $\alpha$  und  $\beta$  der Cassiopeia, nahe viermal so gross als diese Distanz, führt zu dem Stern  $\alpha$  auf der Schulter des Cepheus. Dieser Stern bildet mit zwei andern,  $\beta$  im Gürtel und  $\gamma$  auf dem Knie des Cepheus, ein gleichschenkliges Dreieck  $\alpha\beta\gamma$ , dessen Winkel an  $\beta$  nahe 180 Grade beträgt. Die Gerade durch  $\alpha$  und  $\beta$  Cepheus geht auf den Polarstern.

**Drache.**

Eine Linie durch  $\delta$  Cassiopeia und durch  $\beta$  Cepheus, noch einmal so weit verlängert, geht durch den Kopf des Drachen. Die andern grössern Sterne dieses Bildes erkennt man leicht; denn diese Sternreihe bildet eine dem Z ähnliche Figur von drei Linien, deren mittlere mit dem Viereck des kleinen Bären parallel ist, so dass zwei dieser Linien den kleinen Bären auf seiner vordern Seite gleichsam einschliessen. Jede Gerade durch irgend zwei der sieben Sterne des kleinen Bären geht sehr nahe durch einen grössern Stern des Drachen.

**Andromeda.**

Eine Linie durch den Polarstern und durch  $\beta$  Cassiopeia geht, noch einmal so weit verlängert, durch den Stern  $\alpha$  im Kopf der Andromeda, und eben so geht die Linie durch den Polarstern und durch  $\epsilon$  Cassiopeia, doppelt genommen, auf  $\gamma$  Andromeda, wo man dann die übrigen Sterne dieses Bildes leicht auffinden wird.

**Perseus.**

Die Linie durch  $\beta$  und  $\gamma$  Andromeda, noch einmal so weit verlängert, geht auf  $\alpha$  und  $\beta$  Perseus oder Algol im Medusenkopfe. Eine Gerade durch  $\alpha$  Cepheus und  $\epsilon$  Cassiopeia geht nahebei durch vier grössere Sterne des Perseus, nämlich durch  $\gamma$  in der Schulter,  $\alpha$  auf der Brust,  $\delta$  im Gürtel und  $\epsilon$  im Knie des Perseus.

**Fuhrmann.**

Wenn man auf der Geraden zwischen dem Polarsterne und  $\alpha$  Cassiopeia ein gleichseitiges Dreieck errichtet, so ist der dritte Scheitel dieses Dreiecks in  $\alpha$  Fuhrmann oder Capella (Ziege). Eine Gerade durch Capella und  $\delta$  Perseus geht nach  $\beta$  in der Schulter des Fuhrmanns.

**Stier.**

Ein nahe gleichschenkliges Dreieck wird ebenfalls gebildet von den drei Sternen  $\epsilon$  Cassiopeia, Capella und Aldebaran im Kopfe des Stiers. Die Gruppe von fünf Sternen, zu welchen Aldebaran gehört, hat die Gestalt eines V, und diese Gruppe heisst die Hyaden, in deren Nähe eine andere, kleinere, aber helle und gedrängte Gruppe, die Plejaden, dem ersten Blicke auffällt.

**Widder und Fische.**

Eine Gerade durch  $\epsilon$  Cassiopeia und  $\gamma$  Andromeda geht verlängert durch  $\alpha$  Widder und  $\alpha$  Fische, so dass diese vier Sterne die erwähnte Gerade nahe in vier gleiche Theile theilen.

**Walfisch.**

$\alpha$  Widder,  $\alpha$  Fische und  $\alpha$  Walfisch bilden ein gleichseitiges Dreieck, dasselbe gilt auch von  $\alpha$  Walfisch,  $\alpha$  Widder und den Plejaden, so dass diese vier Gestirne, die Plejaden,  $\alpha$  Fische,  $\alpha$  Widder und  $\alpha$  Walfisch eine ziemlich regelmässige Raute formiren.

**Zwillinge.**

Eine Gerade durch  $\alpha$  und  $\beta$  Fuhrmann, dreimal verlängert, geht durch Castor, und viermal verlängert durch Pollux in den Zwillingen. Auch eine Gerade durch  $\beta$  und  $\eta$  im grossen Bären geht nahe durch Castor und Pollux.

**Orion.**

Aldebaran, Castor und  $\alpha$  Orion bilden nahe ein gleichschenkliges Dreieck, so wie diese drei Sterne und die Ziege ein nahe regelmässiges Viereck machen. Das Sternbild Orion, das schönste am Himmel, wird überhaupt leicht an den zwei Sternen  $\alpha$  und  $\gamma$  an den Schultern,  $\beta$  und  $\epsilon$  an den Füßen, und an den drei in gerader Linie und in gleichen Entfernungen stehenden Sternen  $\delta$ ,  $\epsilon$   $\zeta$  im Gürtel erkannt, welche letztere Sterne den sogenannten Jakobsstab bilden.

**Grosser und kleiner Hund.**

Die drei Sterne  $\alpha$  Orion, Castor und Procyon im kleinen Hund bilden ein gleichschenkliges, und  $\alpha$  Orion, Procyon und Sirius im grossen Hund ein gleichseitiges Dreieck.

**Grosser Löwe, Hydra und Krebs.**

Castor, Procyon und Regulus (im Löwen) bilden nahebei ein regelmässiges Dreieck. Castor, Procyon, Regulus und  $\alpha$  Hydra bilden ein regelmässiges Parallelogramm; in dem Durchschnitte der beiden Diagonalen dieses Vierecks steht  $\alpha$  Krebs.

An dieses Viereck legt sich ein anderes, weniger regelmässiges, das aus den vier Sternen zusammengesetzt ist: Regulus (an der Brust); Denebola (am Schweife des grossen Löwen); Castor und  $\gamma$  grosser Bär.

**Bootes, Jungfrau und Wage.**

Die zwei so eben genannten Sterne Denebola und  $\gamma$  grosser Bär bilden mit  $\alpha$  Bootes (oder Arctur) ein gleichseitiges Dreieck, und die eine Seite dieses Dreiecks ist zugleich die Seite einer sehr regelmässigen Raute, die durch die vier Sterne bezeichnet wird: Denebola, Arctur, die Kornähre (Spica) und  $\alpha$  Wage. Durch den letztgenannten Stern aber wird auch das kleine Quadrat erkannt, welches die vier Sterne  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  und  $\epsilon$  der Wage unter sich bilden. Eine Gerade durch die Kornähre (in der Jungfrau) und durch Arctur (im Bootes) geht in die Mitte des kleinen Vierecks, welches die Sterne  $\gamma$  und  $\delta$  (auf der Brust) und  $\epsilon$  und  $\varrho$  (im Gürtel) des Bootes bilden.

**Krone, Merkur und Ophiuchus.**

Eine Gerade durch  $\epsilon$  und  $\zeta$  im Schweife des grossen Bären geht durch die Krone, ein kleines, leicht zu erkennendes Bild, da es aus

mehreren nahe stehenden Sternen besteht, die einen gegen den Polars Stern offenen Kreisbogen bilden. Dieselbe Linie, etwas weiter verlängert, trifft den Kopf und Hals der Schlange des Ophiuchus. Vier Sterne:  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\kappa$  und  $\pi$  bilden den Kopf, und drei:  $\delta$ ,  $\alpha$  und  $\epsilon$  den Hals.

Eine Gerade durch  $\gamma$  und  $\kappa$  grosser Bär führt auf das Viereck  $\epsilon$ ,  $\eta$ ,  $\zeta$ ,  $\pi$  um den Gürtel des Herkules, und die Diagonale durch  $\eta$  und  $\epsilon$  dieses Vierecks geht auf  $\alpha$  im Kopfe des Herkules, unter welchem man auch sofort den eben so grossen Stern  $\alpha$  im Kopfe des Ophiuchus, und  $\beta$ ,  $\gamma$  auf der Schulter des Ophiuchus erblickt.

#### **Leier, Schwan und Adler.**

Eine Gerade durch  $\gamma$  und  $\delta$  im grossen Bären geht durch Wega in der Leier, so wie auch eine Linie durch die Mitte des Vierecks im grossen Bären und durch den Drachenkopf auf Wega führt. Durch diesen letzten Stern erkennt man sofort ein sehr auffallendes, grosses und gleichschenkliges Dreieck am Himmel, welches durch drei Sterne der ersten Grösse gebildet wird, nämlich durch Wega (oder  $\alpha$  Leier), Deneb (oder  $\alpha$  Schwan) und Atair (oder  $\alpha$  Adler), von denen Wega der hellste, und Atair, im Scheitel des erwähnten Dreiecks, der am meisten von dem Pole entfernte Stern ist. Neben Wega sieht man leicht die zwei südlichen Sterne  $\beta$  und  $\gamma$  der Leier; neben Deneb die vier Sterne  $\beta$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$  und  $\nu$ , die ein Kreuz bilden, und endlich zu beiden Seiten des Atair die beiden Begleiter  $\beta$  und  $\gamma$  desselben.

#### **Pegasus, Delphin, Wassermann und Scorpion.**

Eine Gerade durch Wega und Deneb geht nach der Mitte eines auffallenden Vierecks, welches durch die drei Sterne  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  des Pegasus und durch  $\alpha$  Andromeda gebildet wird. Die Seite dieses Vierecks, die durch  $\alpha$  Andromeda und  $\beta$  Pegasus geht, gegen Atair hin verlängert, führt auf das kleine schöne Sternbild des Delphins, das sich durch einen gedrängt stehenden Haufen von ziemlich grossen Sternen kenntlich macht.

Die Diagonale des Vierecks, die durch  $\alpha$  Andromeda und  $\alpha$  Pegasus geht, trifft verlängert den Stern  $\alpha$  in der Schulter des Wassermanns.

Endlich kann noch die Gerade zwischen Wega und Arctur als die Basis eines grössern gleichseitigen Dreiecks angesehen werden, dessen Scheitel von Antares (oder  $\alpha$  im Scorpion) gebildet wird.

Andere Verbindungen der Sterne durch gerade Linien, durch Drei- oder Vierecke u. s. w. wird der blosse Anblick der Karten Jedermann ohne Mühe geben.

§. 2. (Beschreibung und näherer Gebrauch der Sternkarten.) Will man aber weiteren Gebrauch von Sternkarten machen, und dieselben wirklich als Karten nicht gerade nur als Abbildungen des Himmels benützen, so muss man sich mit ihrer Einrichtung näher bekannt machen.

Von unserem Atlas geben die beiden Planiglobe (Blatt 1 und 2) an ihrem äusseren Umfange, dem Aequator, die gerade Aufsteigung oder Rectascension in Graden, an dem unteren vertikalen Halbmesser die Abweichung oder Deklination. Durch die Theilungspunkte dieses Halbmessers hat man sich concentrische Kreise aus dem Mittelpunkte der

Karte gezogen zu denken, die dann den Parallel von  $10^0$ ,  $20^0$  u. s. w. Deklination vorstellen werden; die letzte nördlich oder südlich, je nachdem der betrachtete Punkt in die nördliche oder südliche Hemisphäre fällt. Will man also mit diesen Planigloben die Stellung eines Gestirnes erfahren, so wird man durch den Mittelpunkt der Karte und das Gestirn im Gedanken eine Gerade führen. Diese Gerade schneidet an der Randtheilung bei dem Grade ein, der die Rectascension des Gestirnes vorstellt, und das Stück dieser Geraden zwischen der Randtheilung und dem Sterne auf den getheilten Halbmesser übertragen, gibt sofort die Deklination des Gestirnes. Man findet so z. B. auf Blatt 1, dass der Stern Wega in der Leier  $278^0$  Rectascension und  $38^0$  nördl. Deklination hat.

Ganz in ähnlicher Weise werden auch die Detailkarten zu verstehen sein, mit alleiniger Ausnahme der Blätter 8 und 9, auf welchen auch die Parallelkreise zum Aequator am Rande, und zwar an dem senkrechten, Zahlen tragen, so dass 0 den Aequator, 10 oben nördliche, 10 unten südliche Abweichung u. s. w. bezeichnet, und die Rectascensionen nur an den beiden horizontalen Einfassungen der Karte vorkommen. Auf allen übrigen Blättern bedeuten die Zahlen des ganzen Randes Gerade Aufsteigungen, und findet man die Deklinationen mittelst eines getheilten Abweichungskreises im Innern der Karte. Wachsen die diesem Abweichungskreise beigeschriebenen Zahlen nach oben, so gibt er nördliche, wachsen sie nach unten, so liest man an ihm südliche Deklinationen; die Parallelkreise aber sind hier von  $10^0$  zu  $10^0$  der Abweichung schon angegeben. Auch aus diesen Specialkarten wird man also die Stellung jedes beliebigen Sternes mit Leichtigkeit, nur ungleich genauer als aus den Planigloben abnehmen.

§. 3. (Sternzeit.) Hat man aber einmal diese Stellung eines Sternes, d. h. kennt man seine Rectascension und Deklination, so unterliegt dessen Auffindung am Himmel weiter keiner Schwierigkeit, wenn man sich überdiess noch die Sternzeit des Augenblicks, für welchen man das Gestirn sucht, zu verschaffen weiss.

Hierzu dient die folgende Tafel, die für alle Tage des Jahres angibt, wie viel Uhr mittlerer Zeit es ist oder was unsere gewöhnlichen Uhren zeigen, wenn der Sterntag beginnt oder wenn es  $0^h$  Sternzeit ist. Die Zahlen dieser Tafel gehören übrigens eigentlich für solche Jahre, welche wie 1862, 1866 . . . zwischen zwei Schaltjahren in der Mitte liegen. Für Jahre, welche die ersten nach einem Schaltjahre sind, wird man alle Zahlen der Tafel um  $1^m$  vermindern, und für die ersten vor einem Schaltjahre um  $1^m$  vermehren, für Schaltjahre selbst endlich werden die Zahlen der beiden ersten Monate um  $2^m$  vermehrt, und die aller anderen Monate um  $2^m$  vermindert.

Will man also z. B. wissen, welche Sternzeit am 12. Februar 1866 der mittleren Zeit  $4^h 35^m$  entspricht, so findet man aus der Tafel, dass es an diesem Tage um  $2^h 32^m$  mittl. Zeit  $0^h$  Sternzeit ist, also ist es  $2^h 3^m$  später oder um  $4^h 35^m$  mittl. Zeit  $2^h 3^m$  Sternzeit.

Wollte man umgekehrt die mittlere Zeit kennen, welche z. B. am 11. October 1864 um  $6^h 7^m$  Sternzeit stattfindet, so folgt aus der Tafel mit Rücksicht auf das Schaltjahr, dass es an diesem Tage um  $10^h 40^m$  mittl. Zeit  $0^h$  Sternzeit, also auch um  $6^h 7^m$  Sternzeit  $16^h 47^m$  mittl. Zeit oder  $4^h 47^m$  Morgens ist.

Mittlere Zeit für 0<sup>h</sup> Sternzeit.

Januar	1	5 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>	Juli	5	17 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup>
	6	5 0		10	16 48
	11	4 39		15	16 29
	16	4 18		20	16 10
	21	3 59		25	15 50
	26	3 39		30	15 30
	31	3 20			
Februar	5	3 0	August	4	15 10
	10	2 40		9	14 51
	15	2 20		14	14 31
	20	2 0		19	14 11
	25	1 41		24	13 51
März	2	1 21		29	13 32
März	7	1 1	September	3	13 12
	12	0 42		8	12 53
	17	0 23		13	12 33
	22	0 2		18	12 13
	27	23 43		23	11 53
April	1	23 23		28	11 34
April	6	23 3	October	3	11 16
	11	22 44		8	10 54
	16	22 24		13	10 34
	21	22 4		18	10 15
	26	21 45		23	9 55
Mai	1	21 25		28	9 35
Mai	6	21 5	November	2	9 16
	11	20 46		7	8 57
	16	20 26		12	8 37
	21	20 6		17	8 17
	26	19 46		22	7 57
	31	19 27		27	7 37
Juni	5	19 7	December	2	7 17
	10	18 47		7	6 58
	15	18 27		12	6 38
	20	18 7		17	6 18
	25	17 47		22	5 58
	30	17 28		27	5 37
				32	5 17

§. 4. (Bogen und Zeit.) Noch bedürfen wir einer kleinen Vorbereitung, bevor wir an die eigentliche Lösung der hier vorliegenden Aufgaben gehen können. Wir werden nämlich im Folgenden häufig nothwendig haben, eine gewisse Anzahl Grade (<sup>o</sup>) und sogenannte Bogen-Minuten (<sup>'</sup>) in Stunden (<sup>h</sup>) und sogenannte Zeit-Minuten (<sup>m</sup>) so wie umgekehrt zu verwandeln. Das Mittel zu dieser Verwandlung besteht für den ersten Fall in der Division, für den zweiten in der Multiplikation der gegebenen Zahlen durch 15, wird aber in noch grösserer Bequemlichkeit durch folgende Täfelchen geboten, deren Gebrauch wir mit einem Beispiele erläutern wollen.

Es sei die Zeit 5<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> in Bogen zu verwandeln.

Tafel I gibt: 5<sup>h</sup> . . . . . 75<sup>o</sup>

6<sup>m</sup> . . . . . 1<sup>o</sup> 30<sup>'</sup>

somit sind 5<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> gleich 76<sup>o</sup> 30<sup>'</sup>

Wäre hingegen der Bogen  $76^{\circ} 30'$  in Zeit zu verwandeln, so gibt  
Tafel II:

$$\begin{array}{rcl} 70^{\circ} & \dots & 4^h 40^m \\ 6 & \dots & 0 \quad 24 \\ 30 & \dots & 0 \quad 2 \end{array}$$

oder  $76^{\circ} 30'$  gleich  $5^h 6^m$  wie oben.

Tafel I.

Tafel II.

Verwandlung der Zeit in Bogen.						Verwandlung des Bogens in Zeit.			
Zeit.	Bogen.	Zeit.	Bogen.	Zeit.	Bogen.	Bogen.	Zeit.	Bogen.	Zeit.
h	o	m	o	m	o	o	h m	o	m
1	15	1	0 15	31	7 45	1	0 4	15	1
2	30	2	0 30	32	8 0	2	0 8	30	2
3	45	3	0 45	33	8 15	3	0 12	45	3
4	60	4	1 0	34	8 30	4	0 16	60	4
5	75	5	1 15	35	8 45	5	0 20		
6	90	6	1 30	36	9 0	6	0 24		
7	105	7	1 45	37	9 15	7	0 28		
8	120	8	2 0	38	9 30	8	0 32		
9	135	9	2 15	39	9 45	9	0 36		
10	150	10	2 30	40	10 0	10	0 40		
11	165	11	2 45	41	10 15	20	1 20		
12	180	12	3 0	42	10 30	30	2 0		
13	195	13	3 15	43	10 45	40	2 40		
14	210	14	3 30	44	11 0	50	3 20		
15	225	15	3 45	45	11 15	60	4 0		
16	240	16	4 0	46	11 30	70	4 40		
17	255	17	4 15	47	11 45	80	5 20		
18	270	18	4 30	48	12 0	90	6 0		
19	285	19	4 45	49	12 15	100	6 40		
20	300	20	5 0	50	12 30	200	13 20		
21	315	21	5 15	51	12 45	300	20 0		
22	330	22	5 30	52	13 0				
23	345	23	5 45	53	13 15				
24	360	24	6 0	54	13 30				
		25	6 15	55	13 45				
		26	6 30	56	14 0				
		27	6 45	57	14 15				
		28	7 0	58	14 30				
		29	7 15	59	14 45				
		30	7 30	60	15 0				

§. 5. (Aufsuchung eines Gestirnes durch Rectascension und Deklination.) Die Rectascension eines Gestirnes, in Zeit ausgedrückt, ist die Sternzeit seiner Culmination d. h. die Sternzeit, zu welcher das Gestirn im Meridiane steht. Kennen wir also nach Obigem aus der Karte die Rectascension eines Sternes, so finden wir nach §. 4 die Sternzeit und somit auch nach §. 3 die mittlere Zeit seiner Culmination, daher auch für irgend eine andere Zeit mit Hülfe jeder gewöhnlichen Uhr den Stundenwinkel



des Sterns, d. h. denjenigen Theil seines täglichen scheinbaren Umlaufes um uns, den er vom Meridiane aus zurückgelegt hat.

Die aus der Karte ebenfalls bekannte Deklination aber mit der geographischen Breite des Beobachtungsortes verglichen gibt die Höhe, in welcher das Gestirn kulminirt, denn die Deklination ist der Abstand des Gestirnes vom Aequator, und die geographische Breite die Höhe des Poles über dem Horizonte, also auch der Unterschied dieser Breite von  $90^\circ$  die Höhe, bis zu welcher sich der Aequator über den Horizont erhebt. Ein Beispiel wird hinreichen, um hiervon die gehörige Anwendung zu zeigen. So findet man aus Blatt 3 für Wega die Gerade Aufsteigung  $277^\circ 30'$ , oder  $18^h 30^m$ , d. h. um  $18^h 30^m$  Sternzeit kulminirt Wega täglich. Dieser Sternzeit entspricht z. B. am 20. Juli 1866 die mittlere Zeit  $10^h 40^m$ ; es kulminirt also Wega an diesem Tage um  $10^h 40^m$  Abends, und hat demnach um  $9^h 40^m$ ,  $8^h 40^m$  u. s. w. einen östlichen Stundenwinkel von  $1^h$  oder  $15^\circ$ ,  $2^h$  oder  $30^\circ$  u. s. w. Aus derselben Karte ersieht man, dass Wega etwa  $38^\circ$  nördl. Deklination hat; daraus folgt, dass dieser Stern in Wien, dessen Aequatorhöhe gegen  $42^\circ$  beträgt, in einer Höhe von  $80^\circ$  oder nur  $10^\circ$  unter dem Zenithe durch den Meridian geht.

Wünscht man umgekehrt zu sehen, welche Gestirne zu einer gegebenen mittleren Zeit kulminiren, so hat man diese Zeit nach §. 3 in Sternzeit zu verwandeln, diese Sternzeit nach §. 4 in Bogen auszu-drücken, und nun jene Karten aufzusuchen, auf welchen die diesem Bogen gleiche oder für Kulminationen unter dem Pole die um  $180^\circ$  davon verschiedene Gerade Aufsteigung vorkommt. So findet man z. B., dass es am 24. August 1866 um  $7^h 51^m$  mittl. Zeit Abends  $18^h 0^m$  Sternzeit ist, d. h. dass an dem besagten Tage zur genannten Stunde alle Gestirne im Meridiane stehen, deren Rectascension  $270^\circ$  oder  $90^\circ$  beträgt. Für Wien, das  $48^\circ$  Polhöhe hat, und wo daher nur diejenigen Gestirne sichtbar sind, welche von  $42^\circ$  südlicher Abweichung über den Aequator und Nordpol hinaus bis  $42^\circ$  nördlicher Deklination stehen, werden hier nur die Blätter, 3, 9, 10 für obere, und Blatt 4 unseres Atlas für untere Culminationen in Betracht kommen, und man wird aus diesen Karten ersehen, dass um jene Zeit der Kopf des Drachen nahe im Zenithe, der Schütze tief gegen den südlichen, der Fuhrmann ebenso gegen den nördlichen Horizont steht u. s. w.

Zur Erleichterung solchen und ähnlichen Gebrauches des Atlas sind auf den beiden Planigloben (Blatt 1 und 2) durch römische Zahlen die Gegenden angegeben, auf welche die Mittelpunkte der betreffenden, die gleiche Nummer tragenden Specialkarten fallen. Uebrigens gelten alle Positionen von Sternen, auch wenn das Gestirn an sich unbeweglich ist, hauptsächlich wegen der sogenannten Präcession der Nachtgleichen, streng genommen nur für eine gewisse Epoche, so z. B. unsere Sternkarten für 1850. Das Nähere hierüber sowohl als über alles Obige, das hier nur für den Gebrauch der Karten in Kürze zusammengestellt wurde, findet man in J. J. v. Littrow's Werke: Die Wunder des Himmels, 5te Auflage.

§. 6. (Namen einzelner Sterne.) Hier folgt noch ein alphabetisches Verzeichniss derjenigen Namen einzelner Sterne und Sterngruppen, die, wenn sie gleich grösstentheils immer mehr aus dem Gebrauche sich verlieren,

doch hier und da noch vorkommen, und wenigstens historisch nicht ganz uninteressant sind.

Achernar,  $\alpha$  Eridanus.  
 Aehre, siehe Kornähre.  
 Alamak,  $\gamma$  Andromeda.  
 Albireo,  $\beta$  Schwan.  
 Alcor,  $g$  grosser Bär.  
 Alcyone,  $\eta$  Plejaden.  
 Aldebaran,  $\alpha$  Stier.  
 Alderamin,  $\alpha$  Cepheus.  
 Algenib,  $\gamma$  Perseus.  
 Algenib,  $\gamma$  Pegasus.  
 Algol,  $\beta$  Perseus.  
 Algorab,  $\delta$  Rabe.  
 Alhajothe,  $\alpha$  Fuhrmann.  
 Alioth,  $\epsilon$  gr. Bär.  
 Alkalurops,  $\mu$  Bootes.  
 Alphard,  $\alpha$  Hydr.  
 Alrucaba,  $\alpha$  kl. Bär.  
 Antares,  $\alpha$  Skorpion.  
 Arcturus,  $\alpha$  Bootes.  
 Asellus austr.,  $\delta$  Krebs.  
 Asellus bor.,  $\gamma$  Krebs.  
 Aspidiske,  $\xi$  Argo.  
 Asterion, nördl. Jagdhund.  
 Asterope *I*,  $k$  Plejaden.  
 Asterope *II*,  $l$  Plejaden.  
 Atair,  $\alpha$  Adler.  
 Atik,  $o$  Perseus.  
 Atlas,  $f$  Plejaden.  
 Azelfafage,  $\pi'$  Schwan.  
 Azimech,  $\alpha$  Jungfrau.

Baten Kaitos,  $\zeta$  Walfisch.  
 Bellatrix,  $\gamma$  Orion.  
 Benetnasch,  $\eta$  gr. Bär.  
 Beteigeuze,  $\alpha$  Orion.  
 Böckchen, siehe Hädus.

Cajam,  $\omega$  Herkules.  
 Canicula,  $\alpha$  gr. Hund.  
 Canopus,  $\alpha$  Argo.  
 Capella,  $\alpha$  Fuhrmann.  
 Castor,  $\alpha$  Zwillinge.  
 Celäno,  $g$  Plejaden.  
 Chara, südl. Jagdhund.  
 Cor Caroli, am Halsband der Chara.  
 Coxa,  $\Theta$  Löwe.  
 Cynosura, kl. Bär.

Deneb,  $\alpha$  Schwan.  
 Deneb Kaitos,  $\beta$  Walfisch.  
 Denebola,  $\beta$  Löwe.  
 Dubhe,  $\alpha$  gr. Bär.

Elakrab,  $\beta$  Skorpion.  
 Elarneb,  $\alpha$  Hase.  
 Electra,  $b$  Plejaden.  
 Elgomaisa,  $\alpha$  kl. Hund.  
 Elkhiffa austr.,  $\alpha$  Wage.  
 Elkhiffa bor.,  $\beta$  Wage.  
 Elmuthalleth,  $\alpha$  Dreieck.  
 Elnath,  $\alpha$  Widder.  
 Elscheratain,  $\left\{ \begin{smallmatrix} \beta \\ \gamma \end{smallmatrix} \right\}$  Widder.  
 Enif,  $\epsilon$  Pegasus.  
 Esel, siehe Asellus.  
 Ettanin,  $\gamma$  Drache.

Fomalhaut,  $\alpha$  südl. Fisch.

Gluckhenne, Plejaden.  
 Gemma,  $\alpha$  nördl. Krone.  
 Gorgonenhaupt,  $\beta$  Perseus.  
 Grumium,  $\xi$  Drache.

Hädus *I*,  $\zeta$  Fuhrmann.  
 Hädus *II*,  $\eta$  Fuhrmann.  
 Hyaden,  $\alpha$ ,  $\Theta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$  Stier.

Jakobstab,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\zeta$  Orion.  
 Jed *I*,  $\delta$  Ophiuchus.  
 Jed *II*,  $\epsilon$  Ophiuchus.

Kochab,  $\beta$  kl. Bär.  
 Kornähre,  $\alpha$  Jungfrau.  
 Korynephoros,  $\beta$  Herkules.  
 Krippe,  $\epsilon$  Krebs.

Lesath,  $\nu$  Skorpion.  
 Lucida Anseris,  $\alpha$  Fuchs.

Maasym,  $o$  Herkules.  
 Maja,  $c$  Plejaden.  
 Marfik,  $\alpha$  Perseus.  
 Markab,  $\alpha$  Pegasus.  
 Marsik,  $\kappa$  Herkules.  
 Medusenhaupt,  $\beta$  Perseus.  
 Megrez,  $\delta$  gr. Bär.

Menkar,  $\alpha$  Walfisch.  
 Menkhib,  $\xi$  Perseus.  
 Merope,  $d$  Plejaden.  
 Mesarthim,  $\gamma$  Widder.  
 Minchir,  $\sigma$  Hyder.  
 Mira Ceti,  $o$  Walfisch.  
 Mirach,  $\beta$  Andromeda.  
 Mirzam,  $\gamma$  Orion.  
 Mirzam,  $\beta$  gr. Hund.  
 Mirzam,  $\beta$  kl. Hund.  
 Mi'sam,  $\left\{ \begin{smallmatrix} h \\ x \end{smallmatrix} \right\}$  Perseus.  
 Mizar,  $\zeta$  gr. Bär.  
 Mufrid,  $\eta$  Bootes.  
 Muscida,  $\pi$  gr. Bär.

Nodus I,  $\zeta$  Drache.  
 Nodus II,  $\delta$  Drache.

Palilicium,  $\alpha$  Stier.  
 Plejaden,  $\eta, q$  & Stier.  
 Plejone,  $h$  Plejaden.  
 Polarstern,  $\alpha$  kl. Bär.  
 Pollux,  $\beta$  Zwillinge.  
 Präsepe,  $\epsilon$  Krebs.  
 Procyon,  $\alpha$  kl. Hund.  
 Propus, westlichster Stern der Zwillinge.

Ras Algethi,  $\alpha$  Herkules.  
 Ras Alhague,  $\alpha$  Ophiuchus.

Ras Elased, austr.  $\epsilon$  Löwe.  
 Ras Elased, bor.  $\mu$  Löwe.  
 Regengestirn, Hyaden.  
 Regulus,  $\alpha$  Löwe.  
 Rigel,  $\beta$  Orion.  
 Rutilicus,  $\beta$  Herkules.

Sa'd Elmelikh,  $\left\{ \begin{smallmatrix} \alpha \\ o \end{smallmatrix} \right\}$  Wassermann.

Sa'd Elsu'ud,  $\left\{ \begin{smallmatrix} \beta \\ \xi \end{smallmatrix} \right\}$  Wassermann.

Scheat,  $\beta$  Pegasus.  
 Scheat,  $\delta$  Wassermann.  
 Schedir,  $\alpha$  Cassiopeia.  
 Siebengestirn, Plejaden.  
 Sirius,  $\alpha$  gr. Hund.  
 Sirrah,  $\alpha$  Andromeda.  
 Situla,  $\pi$  Wassermann.  
 Spica,  $\alpha$  Jungfrau.

Taygeta,  $q$  Plejaden.  
 Toliman,  $\alpha$  Centaur.

Unk Elhaija,  $\alpha$  Schlange.

Vindemiatrix,  $\epsilon$  Jungfrau.

Wega,  $\alpha$  Leier.

Zuben Elakrab,  $\gamma$  Skorpion.  
 Zuben Eldschenubi,  $\alpha$  Wage.  
 Zuben Elschemali,  $\beta$  Wage.

## Auszug der II. Abtheilung fünfter Auflage

des

Littrow'schen Werkes:

# Die Wunder des Himmels,

für die Citationen im Atlas.

§. 183. (Beschreibung der Milchstrasse nach J. Herschel.) J. Herschel hat zuerst eine genaue Beschreibung des ganzen Verlaufs der Milchstrasse gegeben. Nach ihm geht sie, wenn wir im Sternbilde der Cassiopeja beginnen, zwischen  $\gamma$  und  $\epsilon$  Cassiopeja durch, wo sich ein Nebenzweig von ihr trennt, der eine südlichere Richtung über  $\epsilon$  Perseus nimmt, und sich in der Nähe der Plejaden und Hyaden verliert. Der Hauptstrom geht mit sehr geringer Helligkeit über die Ziege im Fuhrmanne, die Füße der Zwillinge, die Hörner des Stieres, das Sommersolstitium der Ekliptik und die Keule des Orion nach dem Aequator, den er am Halse des Einhorns schneidet. Von hier an nimmt die Helligkeit beträchtlich zu. Am Hintertheile des Schiffes geht ein Zweig südlich ab bis  $\gamma$  Argo, wo er plötzlich abbricht. Der Hauptstrom geht fort bis  $33^\circ$  südlicher Deklination, wo er fächerförmig getheilt und bei  $20^\circ$  breit ebenfalls abbricht, was von  $\gamma$  bis  $\lambda$  Argo eine Lücke in der Milchstrasse bildet. Mit derselben Breite beginnt sie dann wieder, wird aber an den Füßen des Centaurus und gegen das südliche Kreuz immer enger, bis sie endlich in einen Streifen von nur 3 bis 4 Graden ausläuft. Bald darauf dehnt sie sich aber wieder zu einer hellen und breiten Masse aus, welche die Sterne  $\beta$  Centaur,  $\alpha$  und  $\beta$  Kreuz einschliesst, und in deren Mitte der schwarze, birnförmige Kohlensack liegt, eine sehr merkwürdige Gegend des südlichen Himmels, die ihre auffallende Dunkelheit nicht etwa einer besonderen Armuth an Sternen — im Fernrohre entdeckt man deren sehr viele, ja sogar Sternhaufen an dieser Stelle — sondern dem Contraste mit einer der hellsten Gegenden der Milchstrasse verdankt, die unmittelbar und beinahe ohne allen Uebergang den Kohlensack rings umschliesst. (Siehe Atlas des gestirnten Himmels Fig. 51.)

In dieser Region, etwas unterhalb des Kohlensackes, ist die Milchstrasse dem Südpole am nächsten. Bei  $\alpha$  Centaur tritt die Haupttheil-

lung derselben ein. Zuerst von  $\alpha$  Centaur aus gerechnet, geht ein schmaler Zug nördlich nach dem Sternbilde des Wolfes, wo er sich verliert. Dann zeigt sich eine Theilung beim Winkelmass in der Nähe von  $\gamma$  des Lineals. Der nördlichere Zweig bildet unregelmässige Formen bis gegen den Fuss des Schlangenträgers, wo er ganz verschwindet; der südlichste Zweig wird jetzt der Hauptstrom, und geht durch den Altar und den Schwanz des Scorpions nach dem Bogen des Schützen, wo er ganz nahe im Wintersolstitialpunkte die Ekliptik durchschneidet. Weiterhin erkennt man ihn aber in ununterbrochener fleckiger Gestalt, fortlaufend durch den Adler, den Pfeil und den Fuchs bis zum Schwan. Hier beginnt eine sehr unregelmässige Gegend, wo zwischen  $\epsilon$ ,  $\alpha$  und  $\gamma$  Schwan eine breite, dunkle Leere sich zeigt, die J. Herschel mit dem Kohlensacke im südlichen Kreuze vergleicht, und die gleichsam einen Mittelpunkt bildet, von dem drei Ströme auslaufen. Einer derselben von grösserer Lichtstärke, kann gleichsam rückwärts über  $\beta$  Schwan und  $s$  Adler verfolgt werden, jedoch ohne sich mit dem bereits oben erwähnten, bis zum Fusse des Ophiuchus gehenden Zweige zu vereinigen. Ein bedeutender Seitenarm der Milchstrasse dehnt sich ausserdem noch am Kopfe des Cepheus, also in der Nähe der Cassiopeja, von welcher Constellation an wir die Beschreibung der Milchstrasse begonnen haben, nach dem kleinen Bären und dem Nordpole hin aus.

§. 189. (Sternreiche Gegenden des Himmels.) Schon dem blossen Auge begegnen mehrere Stellen des Himmels, die viel dichter mit Sternen besät sind, als andere. So zeigt sich der südliche Theil des schönen Sternbildes Orion, die Leier, die Gegend  $\beta$  und  $\xi$  im Stier u. f. sehr sternreich: während wieder andere, wie das Sternbild des Luchses, des Camelopards u. s. w. nur sehr wenige und kleine Sterne enthalten. Zu den letzten gehören auch die ganz dunklen Stellen des Himmels nahe am Scorpion, am Fuchse, mitten in dem grossen Lichtnebel Orions, und endlich der sogenannte Kohlensack beim südlichen Kreuze in der südlichen Hemisphäre.

Auch sieht man häufig einzelne Sterngruppen oder Stellen, wo mehrere grössere Sterne in einem kleinen Raume zusammengedrängt erscheinen. Die Plejaden am Halse des Stiers, die auch unter dem Namen der Gluckhenne bekannt sind, enthalten auf einem Raume von kaum einem Quadratgrad einen Stern dritter Grösse, Alcyone; zwei vierter, Electra und Atlas; drei fünfter, Merope, Maja, Taygeta; zwei sechster bis siebenter, Plejone und Celaeno; einen siebenter bis achter, Asterope; und sehr viele kleinere Sterne. (Siehe Atlas des gest. Himmels Fig. 4.) Ein gutes Auge erkennt die ersten sechs Sterne mit Leichtigkeit; ein scharfes sieht noch Celaeno, und ein vorzüglich scharfes selbst noch mehrere der kleineren. Der Herausgeber kennt junge Leute, die ihrer 11 unterscheiden. Den Plejaden nahe stehen die Hyaden (Atl. d. g. H. Fig. 5) eine ebenfalls sternreiche Constellation. Die bekannte Krippe im Sternbilde des Krebses ( $AR = 127^{\circ} 15'$ , Decl.  $+ 20^{\circ} 30'$ ) enthält auf der Fläche eines halben Quadratgrades über 40 schon mit mässigen Fernröhren deutlich erkennbare Sterne, vieler anderer kleinerer nicht zu erwähnen. (Atlas d. gest. H. Fig. 6.)

Es ist nicht wahrscheinlich, dass dieses Zusammendrängen der Sterne an besonderen Stellen des Himmels bloss scheinbar sei, also nur von der Stellung unseres Auges kommen sollte. Wenn man die aus den

Beobachtungen bekannte Anzahl der Sterne bis zur zehnten Grösse mit den etwa 100 Sternen der Plejaden vergleicht, so zeigt die Wahrscheinlichkeitsrechnung, dass man Millionen gegen Eins wetten kann, dass die enge Nachbarschaft der letzteren nicht zufällig sei.

§. 190. (Doppelsterne.) Dasselbe gilt aber auch von denjenigen Sternen, die man so häufig am Himmel paarweise und in sehr geringen Entfernungen von einander stehen sieht. Eines der auffallendsten Beispiele bietet der mittlere Stern zweiter Grösse im Schweife des grossen Bären,  $\zeta$  grosser Bär oder Mizar. (Siehe Atlas Fig. 1.) Ein scharfes Auge sieht unbewaffnet einen Stern fünfter Grösse,  $g$  grosser Bär, Alcor oder das Reiterlein genannt, ganz nahe an Mizar; die Distanz beträgt beiläufig 11 Minuten. Schon mit einem mittelmässigen Fernrohre unterscheidet man, dass Mizar selbst doppelt ist, und aus zwei Sternen dritter und fünfter Grösse besteht, deren gegenseitige Distanz nahe 14" beträgt; zugleich bemerkt man südlich von der Verbindungslinie der Sterne Mizar und Alcor einen Stern achter Grösse, und mit stärkeren Fernröhren noch mehrere kleinere Sterne. Alcor war von jeher bekannt; den Stern achter Grösse sah zuerst der Nürnberger Astronom Einmart im J. 1691, dass Mizar doppelt, entdeckte Flaugergues im J. 1787; ein merkwürdiges Beispiel, dass die Schwierigkeit, einen Stern auszunehmen, keineswegs bloss von seiner Grösse abhängt.

Oft aber sind die Componenten eines Doppelsterns nur wenige Sekunden, ja Theile von Sekunden von einander getrennt. Ueberhaupt kommen vielfache Sterne so häufig vor, dass wir ihrer schon mehr als 6000 beobachtet haben. Diese gegenseitige Nähe, und noch mehr, diese grosse Anzahl der Doppelsterne macht es wieder äusserst unwahrscheinlich, dass sie alle diese Duplicität nur ihrer Stellung gegen unser Auge verdanken, dass sie nur optisch doppelt sein, oder dass sie für uns bloss auf derselben Gesichtslinie stehen und doch durch sehr grosse Distanzen von einander getrennt sein sollten. Wir sind also veranlasst, wenigstens die meisten dieser Sterne für physisch doppelt anzunehmen, für Sternenpaare, die in der That nahe bei einander stehen und auch zusammengehören.

§. 193. (Verschiedenheit der Doppelsterne.) Gewöhnlich ist der eine der beiden Sterne viel kleiner als der andere, wie z. B. bei dem Polarstern, wo der eine der zweiten und der andere der zehnten Grösse ist. Oft sind aber auch beide Sterne an Grösse einander sehr nahe gleich. Dahin gehören  $\gamma$  Widder, die beide der V. Grösse sind; Castor der III. und IV.;  $\gamma$  Löwe der II. und IV.;  $\gamma$  Jungfrau der III. und III.;  $\xi$  grosser Bär der IV. und V. Grösse u. s. f. Wenn von Sternen, wie die erwähnten, beide schon zu den grösseren gehören und überdiess einander sehr nahe stehen, so ist es offenbar noch viel wahrscheinlicher, dass sie physisch doppelt sind und in der That zu einander, oder zu einem gemeinschaftlichen Ganzen gehören. Diess ist der Fall bei Castor, wo die Distanz 5 Sekunden, bei  $\gamma$  Löwe, wo sie kaum 3 Sekunden beträgt, u. s. f.

§. 195. (Vertheilung der Doppelsterne am Himmel.) Die Doppelsterne sind nicht in allen Gegenden des Himmels gleich zahlreich. Gewöhnlich sind diejenigen Gegenden, die überhaupt nur wenig einfache Sterne enthalten, auch an Doppelsternen arm, z. B. die der Jagdhunde, des Drachen, der Bildhauerwerkstätte, also überhaupt in der Nähe der beiden Pole der

Milchstrasse. Wie man sich aber dieser Milchstrasse nähert, nimmt die Zahl der einfachen sowohl, als auch der doppelten Sterne schnell zu. Aber auch ausser der Milchstrasse gibt es einzelne Gegenden, die an Doppelsternen sehr reich sind, wie die Sternbilder des Widders, der Fliege, der Zwillinge und besonders das des Orion.

Nicht selten sieht man zwei solche Doppelsterne, also vier Sterne, deren je zwei einander sehr nahe stehen, auf einmal in dem Felde des Fernrohrs. Diess ist z. B. der Fall bei  $\epsilon$  Leier; im Sternbilde des Schwans bei  $AR = 300^\circ 7'$ ,  $D = + 35^\circ 19'$ ; im Herkules bei  $AR = 246^\circ 18'$ ,  $D = 19^\circ 36'$ , u. a.

Auch kommt es, wiewohl selten, vor, dass sogar drei Doppelsterne auf einmal im Gesichtsfelde des Fernrohrs sich befinden, wie bei  $\eta$  Leier und im Wassermann bei  $AR = 324^\circ 15'$ ,  $D = - 0^\circ 27'$ .

§. 196. (Drei- und mehrfache Sterne.) Zuweilen bemerkt man auch drei Sterne in auffallender Nähe bei einander. Solche sieht man im Luchse, ( $AR = 98^\circ 14'$ ,  $D = + 59^\circ 36'$ ), bei  $\zeta$  Krebs,  $\xi$  Scorpion,  $\gamma$  Stier ( $AR = 51^\circ 30'$ ,  $D = + 23^\circ 57'$ ) u. f. Bei  $\delta$  Bootes ist der Hauptstern, bei  $\psi$  Cassiopeja und  $\gamma$  Scorpion der kleinere Stern wieder ein sehr enger Doppelstern. In obigen Tripelsternen: 12 Luchs,  $\zeta$  Krebs,  $\xi$  Scorpion gehören alle drei Sterne zu den grösseren.

Auch vier- und mehrfache Sterne sind nicht selten am Himmel zu finden. Ein solcher ist  $\theta$  im Orion. Er steht nahe in dem dunkelsten Theile des merkwürdigen Nebels im Orion, und wurde lange Zeit hindurch als vierfacher Stern beobachtet und zu Folge der besonderen relativen Stellung der vier Sterne das Trapez im Orion genannt. Im J. 1825 entdeckte aber W. Struve in diesem Trapez noch einen fünften, und später Herschel d. j. einen sechsten Stern, die jedoch beide sehr schwer zu sehen sind. Es scheint, dass diese Sterne erst in den letzten Zeiten entstanden und jetzt im Wachsen begriffen sind. (Siehe Atlas d. g. H. Fig. 3.)

Ohne die übrigen vielfachen Sterne hier noch weiter zu verfolgen, bemerken wir nur, dass W. Struve den Stern  $\sigma$  im Orion, unmittelbar unter dem südlichsten der drei Sterne, die unter dem Namen des Jakobstabes bekannt sind, sogar als einen sechszehnfachen Stern erkannt hat.

§. 197. (Bewegung der Doppelsterne um einander.) Man hat gefunden, dass die Doppelsterne, so wie überhaupt alle Sterne des Himmels, eine eigene fortschreitende Bewegung haben, und dass sie, dieser Bewegung ungeachtet, nicht aufhören, doppelt zu bleiben, dass also diese Sternpaare ihren grossen Weg im Weltraume wie zwei eng verbundene Wanderer gemeinschaftlich zurücklegen. Einer der merkwürdigsten unter diesen Zwillingsternen ist 61 im Schwan. Man findet ihn am Himmel zwischen den beiden grösseren, aber einfachen Sternen  $\nu$  und  $\tau$  dieses Sternbildes beinahe in der Mitte derselben oder in Rectascension  $315^\circ 2'$  und Declination  $+ 38^\circ 0'$ . Dieser Stern hat eine sehr grosse Eigenbewegung, welche während eines Jahrhunderts, in der Richtung seiner Bahn 522 Sekunden beträgt; er hat also seit Christi Geburt nahezu drei Grade, d. h. sechs Monddurchmesser am Himmel zurückgelegt.

Wenn aber eine so grosse, gemeinschaftliche Bewegung der beiden Componenten eines Doppelsterns schon so deutlich für ihr Zusammen-

gehören spricht, so wird durch eine andere Bewegung, die man an ihnen bemerkt hat, diese Vermuthung zu einer nicht weiter zu bezweifelnden Gewissheit erhoben: man hat schon bei sehr vielen dieser Sternpaare eine Bewegung des einen Sternes um den anderen beobachtet. Der Begleiter beschreibt um seinen Centralstern, als um einen Mittelpunkt, eine kreisförmige oder elliptische Bahn, ganz eben so, wie die Planeten um die Sonne, oder die Satelliten um ihre Hauptplaneten Bahnen beschreiben.

Wenn man nämlich bei diesen Doppelsternen die Distanz  $\Delta$  derselben, und den Positionswinkel  $\Pi$  zu zwei oder mehreren verschiedenen Zeiten beobachtet, so findet man, dass sich diese Grössen regelmässig ändern, und dass der Winkel  $\Pi$  insbesondere bei manchen schon in wenig Jahren beträchtlich zu- oder abnimmt, woraus folgt, dass sich der eine dieser Sterne um den andern bewegen muss.

Was zuerst die Distanz  $\Delta$  der beiden Sterne betrifft, so nimmt sie bei einigen Sternen regelmässig zu, wie z. B. bei  $\epsilon$  Bootes und Nro. 2708 des Struve'schen Katalogs ( $AR = 308^\circ 15'$ ,  $D = +38^\circ 7'$ ); bei andern im Gegentheile wird sie immer kleiner wie bei  $\gamma$  Cassiopeja,  $\zeta$  Krebs (der weitere Stern). Bei einigen endlich, wie bei  $\odot$  Schlange,  $\zeta$  Orion u. a. scheint diese Distanz immer dieselbe zu bleiben. Bei diesen letztern ist daher vermuthlich die Bahn des Begleiters nahe kreisförmig und senkrecht auf unserer Gesichtslinie, daher wir gleichsam den ganz geöffneten Ring dieser Bahn sehen, während bei jenen ersten die Bahn sehr elliptisch ist und überdiess sehr schief gegen die Gesichtslinie liegt, so dass wir gleichsam nur die scharfe Kante derselben erblicken.

Wichtiger aber, oder doch auffallender sind die Veränderungen des Positionswinkels  $\Pi$  der Distanz  $\Delta$  mit dem Declinationskreise des Centralsterns. In dem Doppelstern  $\zeta$  Krebs änderte sich dieser Winkel in den letzten 30 Jahren um 140 Grade, in  $\gamma$  Cassiopeja um 32, in Castor um 15 Grade, und zwar sehr regelmässig, während wieder bei andern, wie in  $\gamma$  Jungfrau, die Veränderung dieses Winkels bald langsam, bald wieder sehr schnell vor sich geht, woraus man mit Recht auf eine sehr excentrische Bahn des letzten Doppelsterns schliessen kann. Es gibt sogar mehrere Doppelsterne, deren Positionswinkel sich, seit der ersten Beobachtung desselben durch W. Herschel, schon um volle 360 Grade verändert, bei welchen demnach der Begleiter schon einen ganzen Umlauf um seinen Centalkörper vollendet hat. Bei andern endlich ist diese Veränderung des Positionswinkels so gross und so regelmässig, dass man schon aus den Beobachtungen einiger Jahrzehnte mit Sicherheit auf die ganze Zeit der Revolution schliessen kann.

So fand man für

$\zeta$ grosser Bär	die Umlaufszeit	60 Jahre.
70 $p$ Ophiuchus	„ „	93 „
$\gamma$ Jungfrau	„ „	169 „ u. s. f.

§. 198. (Bedeckungen der Fixsterne unter einander.) Wir wissen, dass der Mond vor der Sonne oder vor Fixsternen vorübergeht und uns dadurch den Anblick dieser Gestirne auf einige Zeit raubt. Die Sonnenfinsternisse und Sternbedeckungen (I. §. 173) beobachten die Astronomen mit besonderem Fleisse, weil sie ein gutes Mittel zur Bestimmung



der geographischen Länge der Beobachtungsorte auf der Oberfläche der Erde darbieten. Auch sieht man zuweilen diese Sterne durch die Planeten, oder selbst, obwohl selten genug, einen Planeten durch den andern bedecken. Aber dass auch die Fixsterne sich unter einander bedecken sollten, diess würde man noch vor wenig Jahren für unmöglich gehalten haben.

Wenn die Ebene der Bahn des Doppelsternes so schief gegen unsere Gesichtslinie liegt, dass uns dieselbe nahe wie eine gerade Linie erscheint, und solcher Bahnen gibt es, wie wir oben gesehen haben, mehrere, so wird der Begleiter um seinen Centralstern eine gerade, durch diesen Stern gehende Linie zu beschreiben scheinen, und wenn er demselben auf diesem Wege nahe genug kommt, so wird er ihn entweder bedecken oder von ihm bedeckt werden, je nachdem er, in Beziehung auf uns, vor oder hinter seinem Centalkörper vorübergeht. Diess ist z. B. der Fall mit dem Doppelstern  $\tau$  im Schlangenträger ( $AR = 268^\circ 44'$ ,  $D = -8^\circ 10'$ ). Der ältere Herschel sah ihn im Jahr 1781 noch als einen, obschon bereits sehr engen Doppelstern. Sein Sohn und auch W. Struve sahen ihn im Jahr 1828 nur mehr einfach, aber doch noch in einer länglichen Gestalt. In den folgenden Jahren erschien er, selbst durch die besten Fernröhre, als ein vollkommen einfacher runder Stern, während er jetzt schon wieder seit längerer Zeit doppelt gesehen wird. Ebenso war  $\omega$  Löwe noch im Anfange unseres Jahrhunderts kein sehr schwieriger Doppelstern, und jetzt gelingt die Trennung nur zeitweilig den stärksten Fernröhren.

Der Stern  $\zeta$  Orion im Gegentheile wurde von dem älteren Herschel vor fünfzig Jahren als ein bestimmt doppelter Stern bemerkt, während er jetzt zu den dreifachen gehört. Dasselbe ist der Fall mit  $\zeta$  Herkules,  $\delta$  Herkules und  $\delta$  Schwan, die früher einfach waren und jetzt doppelt gesehen werden. Bei  $\zeta$  Orion,  $\zeta$  Herkules,  $\delta$  Schwan könnte diese Erscheinung auch durch Lichtwechsel der neuen Begleiter erklärt (unten §. 212) werden. Hingegen liegt die Bahn von  $\gamma$  Jungfrau entschieden sehr schief gegen uns, und die Distanz dieses Doppelsternes wurde in den letzten Zeiten so klein (sie war im Jahr 1836 nur mehr  $0''.3$ ), dass man schon einer Bedeckung desselben entgegensah, allein seitdem wächst diese Distanz wieder, und die Ebene der Bahn geht also nicht genau durch unsere Sonne, daher auch der Begleiter über dem Centralstern vorbeigeh.

§. 201. (Elemente der vorzüglichsten Doppelsterne). Die folgende Tafel enthält die Elemente derjenigen Doppelsterne, deren Bahnen uns bisher bekannt geworden sind. Die Folgezeit wird ohne Zweifel noch einige derselben wesentlich umgestalten, und uns nach und nach noch eine Reihe neuer kennen lehren. Indess können wir auch schon die Früchte der bisherigen Arbeiten der Astronomen als im höchsten Grade interessant ansehen, besonders wenn wir bedenken, dass sie diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit erst seit 70, und ihren fortgesetzten Fleiss erst seit 40 Jahren zugewandt haben.

Unter Neigung ist hier die Neigung der Ebene der Bahn des Nebensterne gegen diejenige Ebene zu verstehen, welche an der Stelle, wo sich der Doppelstern vorfindet, die Himmelsphäre tangirt. Knoten bezeichnet den Winkel zwischen dem Deklinationskreise des Hauptsterne und dem Durchschnitte der Bahnebene mit jener tangirenden Ebene,

gezählt wie die Positionswinkel. Direkt heisst die Bewegung eines Doppelsternes, wenn die Positionswinkel wachsen, retrograd, wenn sie abnehmen. — Nr. 11 nach der neuesten Rechnung verbessert.

Nro.	N a m e.	Berechner,	Umlaufzeit.	Richtung der Bewegung.
1	ξ grosser Bär	Mädler	60.18 Jahre	Retr.
2	Castor	Tiele	996.85	Retr.
3	σ Krone	Jakob	195.12	Dir.
4	η Krone	Villargeau	67.31	Dir.
5	ζ Krebs	Winnecke	58.94	Retr.
6	ξ Skorpion	Mädler	105.52	Dir.
7	λ Ophiuchus	Mädler	89.01	Dir.
8	ζ Hercules	Fletcher	37.21	Retr.
9	ρ Ophiuchus	Jakob	93.10	Retr.
10	γ Jungfrau	Mädler	169.44	Retr.
11	♂ Schwan	Behrmann	415.11	Retr.
12	α Centaur	Hind	80.94	Dir.

Nro.	Aufsteigender Knoten.	Neigung.	Distanz des Perihels vom Knoten.	Excentricität.	Zeit des Perihels.	Halbe grosse Achse in Sekunden.
1	97° 43'	50° 55'	134° 40'	0.4037	1817.97	2.4295
2	31 58	42 5	294 1	0.3438	1750.33	7.538
3	1 57	46 47	101 57	0.3088	1831.17	2.717
4	9 52	59 19	184 59	0.4043	1846.65	1.202
5	18 23	48 36	141 54	0.2560	1815.53	1.030
6	34 45	70 13	.....	.....	1832.61	1.289
7	32 42	49 25	126 4	0.4530	1790.31	0.842
8	37 14	39 21	266 53	0.4381	1830.56	1.2....
9	124 32	55 16	339 32	0.4894	1808.12	4.8....
10	62 9	25 25	79 4	0.8806	1836.28	3.863
11	91 8	37 46	208 2	0.2858	1904.10	2.310
12	16 42	62 53	26 2	0.7752	1859.42	13.57..

§. 202. (Bemerkungen über einzelne Doppelsterne dieser Tafel u. a.) Die in dieser Tabelle zusammengestellten Doppelsterne sind diejenigen, die wir unter den 6000 bisher beobachteten am besten kennen. Es wird daher nicht unangemessen sein, noch einige Bemerkungen beizufügen.

Der Doppelstern ξ im grossen Bären ist einer der schönsten am ganzen Himmel und durch die kurze Umlaufzeit des Begleiters um den helleren Stern merkwürdig. Letzterer ist 4.5 Grösse, der Begleiter 5ter Grösse. Beide sind weiss mit einer kaum merklichen Annäherung an gelb. Der Positionswinkel ändert sich sehr rasch, und seit 1780 hat der Begleiter schon mehr als einen ganzen Umlauf gemacht. Da sich die sehr zahlreichen Messungen desselben über alle Theile seiner Bahn erstrecken, so dürften die oben angeführten Elemente desselben bei weitem genauer sein, als diess für irgend einen andern Doppelstern der Fall ist. ξ grosser Bär ist zugleich insoferne interessant, als er der erste Doppelstern war, der dem älteren Herschel die volle Ueberzeu-

gung verschaffte, dass das Gesetz der allgemeinen Schwere auch in jenen ungemessenen Fernen gilt, und dass die Kepler'schen Gesetze, so wie in unserem Sonnensysteme, auch auf jene Systeme von um einander kreisenden Fixsternen unverändert ihre Anwendung finden.

Castor oder  $\alpha$  der Zwillinge, der westlichere der beiden schönsten Sterne dieser Constellation, ist ein Doppelstern, dessen Distanz jetzt etwa fünf Sekunden beträgt. Die ersten Beobachtungen wurden von Bradley und Pound am Anfange des achtzehnten Jahrhunderts gemacht. Am 30. März 1719 war nämlich nach Bradley die Richtung der Verbindungslinie der beiden Sterne von Castor sehr nahe parallel der Linie von  $\alpha$  nach  $\sigma$  der Zwillinge. Zwei andere Beobachtungen aus derselben Zeit sind von Pound am 25. März 1718 und 1. October 1722 angestellt. Am ersteren Tage war nach diesem Beobachter die Richtung der Verbindungslinie von Castor parallel zu einer Linie von Pollux gegen die Mitte von  $g$  und  $l$  der Zwillinge, am zweiten Tage parallel gefunden zu einer Linie durch  $\beta$  und  $\alpha$  Zwillinge. Diese alten Beobachtungen hat Herschel d. j. genau untersucht, und bei dieser Gelegenheit gezeigt, dass Positionswinkel, die nach dieser Methode geschätzt werden, eine Korrection von  $2^\circ 34'$  erfordern. Mit Rücksicht auf diese Korrection findet man aus Bradley's und Pound's Beobachtungen den Positionswinkel für 1720 sehr nahe  $356^\circ$ . Die Distanz war nicht gemessen worden. Spätere Beobachtungen von Bradley geben für 1760 den Positionswinkel gleich  $326\frac{1}{2}$  Grad. Hierauf folgen die Beobachtungen von Herschel d. ä. von 1779 bis 1803, die aber nicht mehr bloss Schätzungen sind, sondern durch direkte Messungen des Positionswinkels, theils auch der Distanz erhalten wurden; ferner von W. Struve im J. 1814 und von J. Herschel im J. 1816, wo der Positionswinkel genau gleich  $270^\circ$  gefunden wurde. In den letzten dreissig Jahren endlich haben verschiedene Astronomen diesen Doppelstern sehr fleissig gemessen, so dass wir von diesem höchst merkwürdigen Objekte eine schöne, beinahe anderthalb Jahrhunderte umfassende Reihe von Beobachtungen besitzen. Trotzdem sind wir über die Bahn desselben noch sehr im Ungewissen, wie der Umstand zeigt, dass die Bahnberechnung von Mädler eine Umlaufszeit von 519, die von Hind eine von 632, und die hier gegebene von Tiele sogar eine von fast 1000 Jahren ergibt. Ueber die Dauer der Umlaufszeit werden übrigens schon die nächsten zwei Jahrzehnte entscheiden, allein eine genaue Bahn sich wohl kaum vor dem Anfange des zwanzigsten Jahrhunderts bestimmen lassen.

Der Doppelstern  $\sigma$  der nördlichen Krone wurde von Herschel d. ä. zuerst im Jahre 1780 beobachtet. Der Hauptstern ist 6. Grösse und gelblich, der Begleiter 7.8. Grösse und bläulich. Herschel schon erkannte die Bewegung bei Gelegenheit seiner zweiten Revision der Doppelsterne im Jahr 1802, bis wohin sich der Positionswinkel um  $24^\circ$  gemindert hatte. Von 1780 bis jetzt beträgt die Zunahme dieses Winkels schon  $180^\circ$ . Dennoch sind die Bahnelemente noch immer sehr unsicher, da wegen der kleinen Distanz die Messungen sehr schwierig waren. Die Umlaufszeit beträgt nämlich nach Jakob 195, nach Powell 240, nach Klinkerfues 420, nach Mädler 608 und nach Hind sogar 737 Jahre. Eine neue Bahnberechnung in den nächsten Jahren könnte die Zweifel heben, da die Distanz bereits jetzt 3 Sekun-

den übersteigt und noch zunimmt, wesshalb die Beobachtungen von nun an nicht nur immer leichter, sondern auch sicherer werden.

Das Sternenpaar  $\gamma$  nördliche Krone wurde ebenfalls von Herschel d. ä. zuerst beobachtet im Jahr 1781. Es ist wegen der geringen Distanz von kaum 1 Sek. sehr schwer zu messen, um so mehr als die Helligkeit beider Sterne gross ist. Der Hauptstern gehört zur 6., der Begleiter zur 6.7 Grösse; beide sind gelb. Obwohl nun dieses Sternenpaar seit Herschel schon mehr als einen ganzen Umlauf vollendet, kennt man die Umlaufszeit noch immer nicht, so sonderbar diess auch scheinen mag. Die Unbestimmtheit rührt daher, dass auf die Beobachtungen von Herschel in den Jahren 1781 und 1802 eine Lücke bis 1823 folgt, und in neuerer Zeit die Vermuthung ausgesprochen wurde, Herschel's erster Positionswinkel sei um  $180^\circ$  zu ändern, eine Korrection, welche zufolge der Art, wie Herschel die Positionswinkel zu notiren pflegte, zulässig ist. Je nachdem man nun Herschel's Positionswinkel beibehält, oder die so eben angeführte Korrection vornimmt, erhält man (nach Mädler und Winnecke) 43 oder (nach Villarceau) 67 Jahre als Umlaufszeit. Zu entscheiden, welches die richtige sei, dazu reicht das jetzt vorhandene Beobachtungsmaterial schon aus, aber es mangelt noch eine Bahnberchnung aus der neuesten Zeit, und bis dahin muss Villarceau's Bahn, die aus dem grössten Bogen gerechnet ist, als die wahrscheinlichste gelten.

$\zeta$  im Krebs ist eigentlich ein dreifacher Stern, als solcher erkannt von Herschel d. ä. im Jahr 1781. Der Hauptstern ist 6. Grösse, der zweite 6.7, der dritte 6. Grösse. Letztere beide sind gelb, der Hauptstern zwar ebenfalls, aber in bedeutend geringerem Grade. Die Umlaufszeit des zweiten, dem Hauptsterne näheren, ist ungemein kurz, ein günstiger Umstand, dem wir hauptsächlich die zahlreichen Messungen verdanken, die an diesem Systeme gemacht wurden. Seit der ersten Messung durch Herschel (1781) ist schon mehr als ein voller Umlauf vorüber, daher auch obige Bahn ziemlich genau sein wird. Der dritte Stern ist vom Hauptstern bedeutend weiter entfernt, und scheint, nach der bisherigen Aenderung des Positionswinkels zu schliessen, fünf bis sechs Jahrhunderte zu einem vollen Umlaufe zu bedürfen.

Der Stern  $\lambda$  im Schlangenträger ist ein überaus feiner Doppelstern, von Herschel d. ä. entdeckt. Die Beobachtung bietet grosse Schwierigkeiten, indem die Distanz fast während des ganzen Umlaufes unter 1 Sek. bleibt. Der Hauptstern ist 4. Grösse und gelb, der Begleiter 6. Grösse und blau. Die Bewegung des Begleiters gehört zu den schnellsten unter den Doppelsternen. Mädler und Hind haben die Bahn desselben berechnet und gefunden, dass die Umlaufszeit nur halb so gross ist, als die des Planeten Neptun, und etwas grösser als die des Uranus.

Der Doppelstern  $\zeta$  im Herkules wurde von Herschel im J. 1782 zuerst beobachtet. Der Hauptstern ist 3. Grösse und gelblich; der Begleiter 7.8 Grösse und gelb in's Purpurrothe übergehend. Bei der Entdeckung war der Positionswinkel  $69^\circ$  und die Distanz sehr nahe 1 Sek., bei der zweiten Revision der Doppelsterne im Jahre 1802 sah ihn W. Herschel entschieden einfach. Diese Beobachtung ist historisch denkwürdig als die erste vermeintliche Bedeckung eines Fixsternes durch einen andern. Herschel bemerkt nämlich bei dieser Gelegenheit:

»Meine Beobachtungen dieses Sternes zeigen uns eine Erscheinung, die in der Astronomie ganz neu ist, nämlich die Bedeckung eines Fixsternes durch einen andern. Dieses Ereigniss ist jedenfalls merkwürdig, was auch die Ursache davon sein mag, ob eine Parallaxe, oder eine eigene Bewegung, oder die Bewegung in einer Bahn, deren Ebene mit der Gesichtslinie zum Sterne nahe zusammenfällt.« Höchst interessant sind auch die folgenden Beobachtungen desselben Sternes. J. Herschel und South sahen 1821 bis 1825 keine Spur des Begleiters, was um so auffallender ist, als nach den späteren Beobachtungen und Rechnungen die Distanz damals nicht kleiner als 1 Sekunde gewesen sein kann. Im Jahr 1826 sah ihn W. Struve mit dem grossen Dorpater Refraktor deutlich, aber im Herbste 1828 war er wieder verschwunden. Ebenso im Herbste 1829 und im Sommer 1831. Im Herbste 1832 beobachtete ihn Struve neuerdings bei 800maliger Vergrösserung, und bestimmte seine Distanz zu  $0''.8$ . Im Jahre 1833 konnte man keine Duplicität bemerken, im Mai 1834 wurde er wieder gemessen, und seitdem wird er fort und fort mit Aufmerksamkeit verfolgt. Vielleicht ist der Begleiter veränderlich, wie es auch bei  $\delta$  im Schwan der Fall zu sein scheint. Uebrigens hat dieser Doppelstern unter allen, deren Bahnen mit Sicherheit berechnet sind, die kürzeste Umlaufszeit, die nur wenig länger ist, als die des Planeten Saturn in unserem Sonnensysteme.

Der Doppelstern 70  $p$  im Schlangenträger wurde von Herschel im J. 1779 entdeckt. Der Centralstern ist 4. Grösse und gelb, der Begleiter 7. Grösse und blau. Die Bewegung des Letzteren geht sehr rasch vor sich, die Umlaufszeit ist beiläufig der des Uranus um die Sonne gleich. Die erste Bahnbestimmung verdankt man Encke, der eine Methode gegeben hat, um aus vier vollständigen Beobachtungen der Distanz sowohl als des Positionswinkels die Elemente einer Doppelsternbahn zu berechnen. Später haben auch J. Herschel, Mädler u. a. die Bahn berechnet.  $p$  im Schlangenträger bietet aber in dieser Beziehung bedeutende Schwierigkeiten. Die Beobachtungen von Herschel d. ä. von 1779 bis 1804 stimmen nämlich mit den von 1825 bis 1847 ganz gut, aber es ist unmöglich, die von 1818 bis 1823 gemachten damit zu vereinbaren, selbst wenn man von den Beobachtungen Herschel's d. ä. ganz absehen wollte. Wahrscheinlich ist ausser den zwei sichtbaren noch ein dunkler Körper von beträchtlicher Masse da, der ihre Bewegung modificirt. Etwas ähnliches hat man auch bei  $\alpha$  Centaur bemerkt.

Der Doppelstern  $\gamma$  der Jungfrau hat die Astronomen vielfach beschäftigt. Zahlreiche Beobachtungen und mehrfache, darauf gegründete Bahnbestimmungen haben uns die Bewegung desselben schon mit ziemlicher Schärfe kennen gelehrt. Merkwürdig ist bei dieser Bahn die grosse Excentricität, welche Ursache ist, dass zur Zeit des Perihels eine so bedeutende Annäherung des Begleiters an den Hauptstern stattfindet, dass beide kaum zu trennen sind. Beide Sterne sind fast gleich hell, von der 4. Grösse, oder noch etwas heller, und beide blassgelb.  $\gamma$  Jungfrau gehört zu denjenigen Doppelsternen, von welchen wir sehr alte, wenn gleich nur isolirte Beobachtungen besitzen. Die ersten Beobachtungen des Positionswinkels sind von Pound und Bradley im Jahre 1718 am 11. und 12. März. Beide Beobachter geben die Richtung des Doppelsterns als parallel an zur Linie von  $\alpha$  gegen  $\delta$  Jungfrau. Daraus

folgt der Positionswinkel mit Rücksicht auf die bei  $\alpha$  Zwillinge erwähnte Korrektion  $150^{\circ} 52'$  für 1718. Im Jahr 1720 beobachtete Cassini eine Bedeckung von  $\gamma$  der Jungfrau durch den Mond; die Zwischenzeit vom Eintritte des ersten bis zu dem des zweiten Sternes war nahe 30 Sekunden, die Austritte erfolgten fast gleichzeitig. Allein das daraus abgeleitete Resultat scheint sich keiner grossen Schärfe zu erfreuen, und verdient sonach wenig Vertrauen. Einen weiteren Beitrag gibt uns der Katalog von Tobias Mayer, welcher die Position beider Sterne von  $\gamma$  Jungfrau enthält. Die Rectascensionsdifferenz derselben ist  $3''.8$ , die Deklinationsdifferenz  $5''.3$ ; der vorausgehende ist der nördlichere. Diess gibt den Positionswinkel gleich  $144^{\circ}.37$  und die Distanz  $6''.50$ . Im Jahre 1780 beginnen Herschel's d. ä. Mikrometermessungen dieses Sterns, später die von Struve (1819—1822), Herschel d. j., South und anderen, so dass sich namentlich in den letzten 30 Jahren ein reicher Schatz von Beobachtungen gesammelt hat. Besonders interessant sind die Beobachtungen in der Nähe des Perihels des Begleiters, welches in die Mitte des Jahres 1836 fiel. Schon zu Anfang des Jahres 1834 war wegen der Nähe beider Sterne die Messung sehr schwierig, und im Jahr 1835 konnte man die Duplicität kaum durch die allerbesten Fernröhre wahrnehmen. Im December dieses Jahres und zu Anfang des nächsten war Herschel d. j., welcher damals am Cap der guten Hoffnung beobachtete, weder mit einem Refraktor von 5 Zoll Oeffnung, noch mit dem zwanzigfüssigen Spiegelteleskope im Stande auch nur eine längliche Gestalt des Hauptsterns zu erkennen. Capit. Smyth sah den Stern um diese Zeit gleichfalls einfach. Im Mai 1836 bemerkte Herschel wieder ein Hervortreten des Begleiters, doch war eine Trennung beider nicht möglich. Struve dagegen, der den Stern gerade während dieser ganzen Periode mit dem grossen Dorpater Refraktor sehr aufmerksam verfolgte, sah ihn nie einfach, sondern immer getrennt. Seit 1836 ist die Distanz fortwährend im Zunehmen begriffen. Bahnbestimmungen haben wir ausser der obigen von Mädler noch von J. Herschel, Hind, Fletcher, Smyth u. a.

Noch erwähnen wir hier einiger sehr merkwürdigen Doppelsterne, deren Bahnen zwar noch nicht bekannt sind, die aber in anderer Beziehung Interesse bieten. Hieher gehört  $\gamma$  Andromeda. Herschel d. ä. beobachtete ihn zuerst im J. 1779. Der hellere Stern ist roth, der kleinere grün, und sie bieten, durch ein lichtstarkes Fernrohr gesehen, vermöge des auffallenden Farbenkontrastes ein überraschend schönes Bild. Struve fand im Jahr 1842 mit Hülfe des grossen Refraktors zu Pulkowa, dass der kleinere der beiden Sterne selbst wieder ein Doppelstern ist, aber von so geringer Distanz ( $\frac{1}{2}$  Sek.) und daher so schwer zu trennen, dass er unter die feinsten Objekte dieser Art am Himmel zu zählen ist.

Der Doppelstern Nr. 1263 in Struve's Verzeichnisse,  $AR = 128^{\circ} 51'$ ,  $Dekl. = + 42^{\circ} 14'$  (für 1850) ist für uns bemerkenswerth, weil höchst wahrscheinlich beide Sterne einen der seltenen optischen Doppelsterne bilden. Er wurde von Struve gefunden, und bereits mehrfach beobachtet. Die Messungen ergaben:

Struve	1828.4	Pos.-W. =	$359^{\circ}.0$	Dist. =	$4''.9$
„	1831.3		$4^{\circ}.9$		$7''.1$
„	1832.3		$7^{\circ}.3$		$7''.5$

Struve	1833.3	Pos.-W. =	8° 0	Dist. =	8" 0
"	1834.4		8° 4		8" 9
"	1835.4		9° 3		9" 6
Bishop	1841.3		13° 2		14" 3
Kaiser	1842.3		15° 4		14" 5
"	1843.3		15° 6		14" 8
Dembowski	1855.4		17° 0		23" 0
"	1863.4		18° 2		23" 1

Versucht man diese Beobachtungen graphisch darzustellen, so sieht man, dass sich die ganze Bewegung bis auf sehr geringe Abweichungen, die ganz gut in den Beobachtungen selbst liegen können, durch ein geradliniges Fortrücken des einen Sternes um 0".70 jährlich erklären lässt, während der andere ruhig steht. Die Bewegung scheint dem zu Folge keine Revolution um den fixen Stern zu sein, sondern in die Klasse der sogenannten Eigenbewegungen der Fixsterne zu gehören, und es ist kaum zu zweifeln, dass beide Sterne fort und fort ihre gegenseitige Distanz vergrössern und die charakteristische Eigenschaft, einen Doppelstern zu bilden, endlich ganz verlieren werden. Das Minimum der Distanz von etwa 3.4 Sekunden dürfte um das Jahr 1823 stattgefunden haben.

Der Doppelstern  $\gamma$  nördliche Krone ist eines der feinsten und schwierigsten Objekte. Der Hauptstern ist 4. Grösse und grünlich, der Begleiter 7. Grösse und purpurfarbig. Er wurde von W. Struve im Jahr 1826 mit dem Dorpater Refraktor entdeckt, wo sein Positionswinkel 111°, seine Distanz 0".7 betrug. Sechs Jahre später (1832) war nach Struve die Distanz nur mehr 0".4; Herschel d. j. sah ihn um dieselbe Zeit mit dem 20füssigen Teleskope und einer 600maligen Vergrösserung vollkommen rund. In den Jahren 1835 u. 1836 konnte Struve nur zuweilen mit Mühe eine längliche Gestalt des Hauptsternes erkennen, und zwar in der Richtung von beiläufig 330° Pos.-W.; dagegen sah ihn Dawes im Jahr 1843 schon wieder deutlich getrennt, bei Pos.-W. = 289°, somit nahe auf der entgegengesetzten Seite vom Hauptstern, als bei Struve's erster Messung im Jahr 1826. Die Ebene der Bahn scheint daher sehr nahe mit der Gesichtslinie zum Stern zusammen zu fallen. Zwar liesse sich die ganze beobachtete Ortsveränderung auch durch eine geringe Eigenbewegung eines der beiden Sterne erklären, ohne sie zu einem Doppelsternsysteme zu verbinden; allein dann würde für das Jahr 1780 eine Distanz von mehreren Sekunden folgen, und ein so auffallender Doppelstern hätte wohl von Herschel d. ä. nicht leicht übersehen werden können.

Der schöne Doppelstern  $\alpha$  im Herkules wurde vom älteren Herschel entdeckt. Der Centralstern ist 3. Grösse und tiefgelb, der Begleiter ist 6. Grösse und blau oder blaugrün.  $\alpha$  Herkules ist veränderlich, im Maximum ist er 3., im Minimum 3.4 Grösse. Die Zeit einer ganzen Periode zwischen zwei grössten Werthen der Helligkeit beträgt etwa vier Monate. Struve glaubt, dass der kleinere Stern der veränderliche sei; wenigstens hat er diesen bald 5., bald 7. Grösse notirt; die Bewegung des Begleiters scheint sehr schwach zu sein. Bahnbestimmung war bisher keine möglich.

Von dem merkwürdigen Sternenpaare 61 im Schwan, nach Flamsteed's Verzeichnisse so genannt, ist für das Jahr 1850 die Rectascen-

sion  $315^{\circ} 2'$  und die Deklination  $+ 38^{\circ} 0'$ ; er steht daher nahe süd-östlich bei dem südlichen Fusse des Schwanes in der Nachbarschaft der Milchstrasse. Dieser Doppelstern ist ein für die Wissenschaft in mehrfacher Beziehung höchst wichtiges Objekt am Himmel. Der hellere Stern ist 5.6 Grösse, der Begleiter 6.; beide sind gelb oder orange, der kleinere jedoch ist stärker gefärbt als der Centralstern. 61 Schwan gehört bekanntlich unter diejenigen Sterne, welche eine auffallend starke Eigenbewegung besitzen. Diese beträgt nach Argelander in einem Jahre für den Centralstern in Rectascension  $+ 5''.11$ , in Deklination  $+ 3''.23$ ; für den Begleiter: in Rectascension  $+ 5''.19$ , in Deklination  $+ 3''.00$ . Eine Bahnbestimmung ist noch nicht ausführbar, da die vom Begleiter während des letzten Jahrhunderts zurückgelegte Bahnstrecke sich noch nicht merkbar von einer geraden Linie unterscheidet. Es scheint also hier eine Bahn von sehr grossem Halbmesser und muthmasslich auf mehr als ein Jahrtausend sich erstreckender Umlaufszeit vorzuliegen.

§. 204. (Farben der Doppelsterne.) Noch haben wir einer Eigenthümlichkeit dieser Sternenpaare zu erwähnen, die selbst für den blossen Anblick derselben zu auffallend ist, als dass sie hier übergangen werden dürfte.

Unter den einfachen Sternen des Himmels sieht man gewöhnlich nur solche, die in weissem Lichte glänzen, das mehr oder weniger der gelben Farbe sich nähert und nur selten in das Röthliche übergeht.

Allein blaue oder grüne Sterne hat man, unter den einfachen Fixsternen, bisher fast nie gefunden. Die meisten Farben derselben sind, wenn sie nicht weiss sind, von dem untern Ende des bekannten Sonnenspektrums genommen, wo die rothe und besonders die gelbe Farbe vorherrscht, und nur höchst selten von dem obern Ende, wo die blaue und grüne Farbe überwiegt.

Nicht so ist es bei den Doppelsternen. Bei diesen hat gewöhnlich der grössere oder der Centralstern eine weisse Farbe, die aber auch sehr oft in's Gelbe, seltener in's Rothe fällt, ganz wie bei den einfachen Sternen, während im Gegentheile der ihn begleitende Satellit in den allermeisten Fällen blau oder grün ist. Doch gibt es auch andere, obgleich seltenere Fälle, wo der grosse weiss oder gelb und der kleine roth, oder wo der grosse orange und der kleine grün, oder wo auch beide zugleich blau sind, und häufig erscheinen diese Farben so ausgesprochen und lebhaft, dass sie schon auf den ersten flüchtigen Anblick derselben auffallend hervortreten.

§. 207. (Doppelsterne als Prüfungsmittel der Fernröhre.) Wenn man mit mehreren Fernröhren denselben irdischen Gegenstand, z. B. eine Thurmspitze, beobachtet, so steht man oft an zu sagen, mit welchem von diesen Fernröhren man besser sieht. Sicherer ist es schon, zu diesem Zwecke ein gedrucktes Blatt in einiger Entfernung vor den Fernröhren aufzustellen, und für jedes Fernrohr das Blatt so lange zu entfernen, bis man dasselbe nicht mehr deutlich lesen kann, von anderen hierzu erdachten irdischen Proben nicht zu sprechen. Die Astronomen aber, die schon gewohnt sind, die Gegenstände des Himmels auch zu diesem Zwecke anzuwenden, pflegen die Güte ihrer Fernröhre dadurch anzugeben, dass sie sagen, dasselbe zeige die Phasen des Venus, die Streifen Jupiters, den Schatten des Saturnringses u. dgl. mehr oder minder deutlich.



Allein man sieht, wie viel dabei noch Unbestimmtes zurückbleibt, und dass solche Aussagen keine Basis zu einer eigentlichen Klassifikation der Fernröhre abgeben können.

Anders verhält sich diess mit den Doppelsternen. Da es sich bei der Untersuchung der Güte eines Fernrohres vorzüglich darum handelt, ob die Strahlen, die von irgend einem Punkte eines Gegenstandes ausser ihm kommen, durch das Objektiv wieder genau in einen einzigen Punkt vereinigt werden, oder mit andern Worten, ob die Bilder, welche die Fernröhre von den Gegenständen machen, ganz rein und vollkommen deutlich sind, worin eben der Hauptvorzug eines jeden guten Fernrohres besteht, so werden die Doppelsterne ein ganz vorzügliches Mittel sein, das Dasein oder den Mangel dieses Vorzugs zu beweisen. Es ist bereits oben gesagt worden, dass die Fixsterne alle, in guten Fernröhren, nur als eben so viele untheilbare Punkte, ohne allen merklichen Durchmesser erscheinen. Zwar sieht man sie öfter als Scheibchen von beträchtlicher Dimension, die oft nicht einmal ganz rund und noch überdiess mit Strahlen versehen sind. Aber diese Erscheinungen sind nur eben so viele Fehler des Fernrohres, von welchen übrigens auch ein Theil in der Beschaffenheit des Auges liegen mag. Ein gesundes Auge soll durch ein vollkommen gebautes Fernrohr alle Sterne, auch die hellsten, als reine Punkte sehen, und überhaupt alle von jedem einzelnen Punkte eines Gegenstandes kommenden Strahlen, nach der Brechung derselben, genau wieder in einen einzigen scharfen Punkt vereinigen. Die Doppelsterne sind solche Gegenstände, die nur aus zwei Punkten bestehen, die überdiess hellglänzend auf dem dunkeln Hintergrunde des Himmels stehen, und die daher ganz besonders geeignet sind, zu entscheiden, ob diese beiden Punkte sich auch in ihrem Bilde, in dem Fernrohre, wieder genau als solche zeigen. Wenn die beiden Sterne sehr hell sind und z. B. beide wenigstens zu der 1. bis 5. Grösse gehören, und wenn sie überdiess sehr nahe bei einander stehen, wie Castor,  $\gamma$  Jungfrau,  $\xi$  grosser Bär, so wird eine sehr grosse Reinheit des Bildes nöthig sein, um diese zwei hellen Punkte auf ihrem dunkeln Grunde scharf abgesondert und in ihren nächsten Grenzen nicht verwaschen oder in einander laufend zu sehen; und im Gegentheile, wenn beide Sterne oder auch nur der eine derselben sehr klein ist, so wird eine grosse raumdurchdringende Kraft des Fernrohres, wie diess W. Herschel zu nennen pflegte, erforderlich sein, um so feine und lichtschwache Punkte, selbst wenn sie einzeln am Himmel stünden, überhaupt noch sehen zu können, um so mehr also, wenn derlei feine Sterne neben sehr hellen stehen, wo ihr ohnediess geringes Licht durch diese noch mehr vermindert wird. Denn beim Durchgange durch die Hornhaut des Auges verhalten sich die Strahlen des helleren Sternes, wie beim Eintritte in einen zwar durchsichtigen aber an der Oberfläche nur flüchtig und ohne besondere Sorgfalt polirten Körper. Ein Theil dieser Strahlen wird daher regelmässig gebrochen, und bildet auf der Netzhaut das Bild des helleren Sterns; ein bedeutender Theil derselben wird aber, wie Arago sehr richtig bemerkt, zerstreut, und beleuchtet dadurch die ganze Netzhaut. Diess ist die Ursache, warum wir den schwächeren Stern auf einem hellen Hintergrunde, und also sein Bild gewissermassen durch die Nähe des grösseren Sternes verdunkelt erblicken.

Man sieht also, dass durch die Doppelsterne sowohl die Kraft, als auch die Richtigkeit der Konstruktion des Fernrohrs sehr vortheilhaft und sicher untersucht werden, und dass man dadurch gleichsam ein bestimmtes Mass erhält, nach welchem man diese Instrumente unter sich vergleichen kann.

Zu diesem Zwecke folgen hier einige dieser Doppelsterne, die sowohl für schwächere, als auch für stärkere Fernröhre als Prüfungsmittel gebraucht werden können.

I. Sehr leicht und schon durch gewöhnliche achromatische Fernröhre von etwa zwei Fuss Fokallänge und zwei Zoll Oeffnung lassen sich die folgenden Doppelsterne erkennen:

ζ Grosser Bär, Distanz  $\Delta = 14''$  und scheinbare Grösse III. und V. (siehe oben §. 190).

γ Andromeda,  $\Delta = 11''$ , Grösse III. V.

⊙ Schlange,  $\Delta = 22''$ , Grösse IV. IV.

α Herkules,  $\Delta = 31''$ , Grösse V. VII.

ζ Leier,  $\Delta = 44''$ , Grösse IV. V.

II. Schon stärkere Fernröhre, etwa von 4 Fuss Brennweite und 3 oder  $3\frac{1}{2}$  Zoll Oeffnung erfordern die folgenden:

Castor,  $\Delta = 5''$ , Grösse III. IV.

π Bootes,  $\Delta = 6''$ , Grösse IV. VI.

ζ Krone,  $\Delta = 6''$ , Grösse IV. V.

ζ Krebs,  $\Delta = 5''$ , Grösse V. VI. (Der entferntere Begleiter zu verstehen.)

ι Fische,  $\Delta = 6''$ , Grösse VII. VII.

α kleiner Bär, oder der Polarstern,  $\Delta = 19''$ , Grösse II. X., ist bloss deshalb schwerer zu sehen, weil der Satellit so klein ist.

III. Fernröhre von 7 bis 8 Fuss Brennweite und 5 bis 6 Zoll Oeffnung werden für die folgenden Doppelsterne erfordert:

φ Jungfrau,  $\Delta = 4''$ , Grösse V. XIV. \*)

ρ Herkules,  $\Delta = 4''$ , Grösse IV. VI.

ε Bootes,  $\Delta = 3''$ , Grösse III. VI.

β Orion (Rigel),  $\Delta = 9''$ , Grösse I. und X.

γ Stier (§. 196, der nähere),  $\Delta = 1''$ , Grösse VIII. VIII.

ζ Bootes,  $\Delta = 1''$ , Grösse III. IV.

ε Widder,  $\Delta = 1''$ , Grösse VI. VII.

IV. Als vorzüglich feine und nur durch ausgezeichnete Fernröhre erkennbare Doppelsterne können die folgenden gelten:

Der Begleiter vom oben angeführten γ Andromeda, der selbst wieder doppelt.

φ Grosser Bär,  $\Delta = 0''.5$ , Grösse V. V.

Bei β Steinbock ( $AR = 303^\circ 0'$ , Decl. =  $-15^\circ 15'$ )  $\Delta = 3''$ , Grösse XVII. XVIII.

Bei β Füllen ( $AR = 319^\circ 45'$ , Decl. =  $+16^\circ 11'$ )  $\Delta = 2''$ , Grösse XIV. XV.

Die beiden kleinen Sterne im Trapez von ⊙ Orion (s. oben §. 196).

Bei dem vorletzten dieser Doppelsterne ist der Begleiter selbst wieder doppelt. Ein Fernrohr, welches Doppelsterne wie die letzten deutlich zeigt, ist zu den schwierigsten Untersuchungen geeignet, und kein

\*) Die Grössen sind nach J. Herschel angegeben, der bei Doppelsternen 20 Grössenklassen schätzt.

Fernrohr soll, nach Herschel's Meinung, die Satelliten des Uranus zeigen, wenn es diese Prüfung nicht besteht.

§. 212. (Veränderliche Sterne) Ehe wir uns von den eigentlich sogenannten Sternen des Himmels trennen, um dann zu andern Weltkörpern überzugehen, wollen wir noch zweier merkwürdiger Arten von Fixsternen erwähnen, von welchen die einen schon in den älteren Zeiten bekannt waren, während die andern mehr unseren Tagen angehören.

Diese letzten sind die sogenannten veränderlichen Sterne, deren Licht oder deren scheinbare Grösse bestimmten periodischen Abwechselungen unterworfen ist. Wir geben zunächst ein Verzeichniss dieser Gestirne nach einer Zusammenstellung von Schönfeld, einem um die Kenntniss der Veränderlichen sehr verdienten Astronomen. Die Dauer der Periode des Lichtwechsels, die Helligkeitsänderungen, der Name des Entdeckers der Veränderlichkeit und die Zeit der Entdeckung sind der Schönfeld'schen Tabelle von uns beigelegt.

Nr.	Bezeichnung des Sternes.	Rectascension für 1850.		Declination	Dauer der Periode.	Helligkeit im		Entdecker.	Jahr.
						Maximum.	Minimum.		
1	<i>R</i> Andromeda	4° 2'	+ 37° 45'	?	?	6.	0	Argelander	1860
2	<i>T</i> Fische	6 3	+ 13 47	143	Tage	9.10	0	R. Luther	1855
3	$\alpha$ Cassiopeja	8 0	+ 55 43	79.1	?	2	3.2	Birt	1831
4	Fische	9 8	+ 6 29	?	?	9	0	Hind	?
5	<i>S</i> Cassiopeja	17 11	+ 71 49	?	?	?	0	Argelander	?
6	<i>S</i> Fische	17 26	+ 8 8	?	?	9	0	Hind	1851
7	<i>R</i> Fische	20 44	+ 2 6	343	?	7.8	9	Hind	1850
8	Fische	26 37	+ 8 8	?	?	6	9	Argelander	1863
9	<i>R</i> Widder	31 54	+ 24 21	186	?	8	0	Argelander	1855
10	<i>o</i> Walfisch	32 56	— 3 40	331.336	?	2.1	0	Fabricius	1596
11	<i>o</i> Perseus	43 53	+ 38 15	33	?	4	?	Schmidt	1846
12	$\beta$ Perseus	44 37	+ 40 22	2.867	?	2.3	4	Montanari	1669
13	<i>R</i> Perseus	50 8	+ 35 9	?	?	9	0	Schönfeld	1861
14	$\lambda$ Stier	58 3	+ 12 3	3.952	?	4	5.4	Baxendell	1848
15	<i>U</i> Stier	63 16	+ 19 27	?	?	9	0	Baxendell	1862
16	<i>T</i> Stier	63 19	+ 19 11	?	?	10.9	0	Hind	?
17	<i>R</i> Stier	65 1	+ 9 50	327	?	8	0	Hind	1850
18	<i>S</i> Stier	65 15	+ 9 37	375	?	10	0	Oudemans	?
19	<i>R</i> Orion	72 42	+ 7 54	378	?	9	0	Hind	1848
20	$\epsilon$ Fuhrmann	72 48	+ 43 36	350	?	3.4	4.5	Heis	1846
21	<i>R</i> Hase	73 12	— 15 2	448	?	7	0	Schmidt	1855
22	<i>R</i> Fuhrmann	76 18	+ 53 25	?	?	?	?	Argelander	?
23	$\alpha$ Orion	86 46	+ 7 23	196	?	1	1.2	J. Herschel	1836
24	<i>R</i> Einhorn	97 45	+ 8 52	?	?	10	0	Schmidt	1861
25	$\zeta$ Zwillinge	103 48	+ 20 47	10.16	?	4.3	5.4	Schmidt	1847
26	<i>R</i> Zwillinge	104 39	+ 22 56	370	?	7.8	0	Hind	1848
27	<i>R</i> kleiner Hund	105 7	+ 10 15	359	?	8	0	Argelander	1854
28	<i>S</i> kl. Hund	111 9	+ 8 38	335	?	8.9	0	Hind	1856
29	<i>S</i> Zwillinge	113 30	+ 23 48	294.07	?	9	0	Hind	1848
30	<i>T</i> Zwillinge	115 5	+ 24 6	288.64	?	8.9	0	Hind	1848
31	<i>U</i> Zwillinge	116 33	+ 22 24	97	?	9	0	Hind	1848

Nr.	Bezeichnung des Sternes.	Rectascen- sion für 1850.		Declina- tion	Dauer der Periode.	Helligkeit im		Entdecker.	Jahr.
						Maximum.	Minimum.		
32	R Krebs	122° 5'	+ 12° 11'	357	Tage	6.7	0	Schwerd.	1829
33	U Krebs	126 48	+ 19 24	306		9	0	Chacornac	?
34	S Krebs	128 50	+ 19 34	9.48	"	7.8	0	Hind	1848
35	S Hyder	131 26	+ 3 38	256	"	8.9	0	Hind	1848
36	T Krebs	132 1	+ 20 25	455	"	9	0	Hind	1850
37	T Hyder	132 5	— 8 34	292	"	6.7	0	Hind	1851
38	α Hyder	140 3	— 8 1	55	"	2	2.3	J. Herschel	1837
39	R kl. Löwe	144 9	+ 35 12	?	"	7	0	Schönfeld	1864
40	R Löwe	144 52	+ 12 7	312.57	"	5	0	Koch	1782
41	R gross. Bär	158 30	+ 69 33	301.90	"	7	0	Pogson	1853
42	γ Argus	159 49	— 58 54	46	Jahre	1	4	Burchell	1827
43	S Löwe	165 47	+ 6 16	192	Tage	9	0	Chacornac	?
44	R Berenice	179 8	+ 19 37	365	"	8	0	Schönfeld	1856
45	T Jungfrau	181 44	— 5 12	337	"	8	0	Boguslawski	1849
46	T gross. Bär	187 23	+ 60 19	269	"	7.6	0	Argelander	?
47	R Jungfrau	187 43	+ 7 49	146	"	6.7	0	Harding	1809
48	S gross. Bär	189 20	+ 61 55	222.6	"	7.8	0	Pogson	1835
49	U Jungfrau	190 52	+ 6 22	212	"	7.8	0	Harding	?
50	V Jungfrau	200 1	— 2 24	252	"	7	0	Goldschmidt	1857
51	R Hyder	200 23	— 22 30	449.5	"	4	0	Maraldi	1704
52	S Jungfrau	201 18	— 6 25	380.11	"	8	0	Hind	1852
53	T Bootes	211 46	+ 19 46	?	"	10.9	0	Baxendell	1860
54	S Bootes	214 27	+ 54 30	?	"	8	0	Argelander	1860
55	R Camelopard	217 20	+ 84 31	265	"	7	0	Hencke	1858
56	R Bootes	217 39	+ 27 23	196	"	8	0	Argelander	?
57	U Bootes	218 29	+ 82 7	?	"	9.10	0	Baxendell	1864
58	δ Wage	223 15	— 7 55	7	"	5	5.6	Schmidt	1864
59	S Schlange	228 39	+ 14 51	359	"	7.8	0	Harding	1828
60	S Krone	228 49	+ 31 55	?	"	6.7	0	Hencke	1860
61	R Krone	235 36	+ 28 37	350	"	6	0	Pigott	1795
62	R Schlange	235 57	+ 15 35	352	"	6.7	0	Harding	1826
63	R Wage	236 17	— 15 47	722	"	9	0	Pogson	1858
64	R Hercules	239 53	+ 18 47	310	"	8.9	0	Argelander	?
65	R Scorpion	242 11	— 22 34	648	"	9	0	Chacornac	1853
66	S Scorpion	242 11	— 22 32	364	"	9	0	Chacornac	1854
67	Scorpion	243 27	— 17 32	?	"	9.10	0	Pogson	1863
68	U Hercules	244 48	+ 19 14	?	"	7	0	Hencke	1860
69	γ Hercules	245 56	+ 42 13	2.1	Jahr	5	6	Baxendell	1857
70	T Schlangenträger	246 18	— 15 49	?	"	10	0	Pogson	1860
71	S Schlangenträger	246 25	— 16 51	229.3	Tage	9.10	0	Pogson	1854
72	S Hercules	251 16	+ 15 12	305	"	7.8	0	Schönfeld	1856
73	R Schlangenträger	254 48	— 15 54	304.6	"	8	0	Pogson	1853
74	α Herkules	256 57	+ 14 34	88.5	"	3	4	W. Herschel	1795
75	T Hercules	270 51	+ 31 0	160	"	8	0	Argelander	?
76	Schlangenträger	275 22	+ 6 12	310	"	10	0	Baxendell	1860
77	R Sob. Schild	279 52	— 5 52	71.75	"	5.4	9	Pigott	1795
78	β Leier	281 8	+ 33 12	12.906	"	3.4	4.5	Goodricke	1784
79	R Leier	282 41	+ 43 45	46	"	4	5.4	Baxendell	1855
80	R Adler	284 47	+ 8 0	351.5	"	6.7	0	Argelander	?
81	T Schütze	286 54	— 17 13	?	"	8.9	0	Pogson	1863

Nr.	Bezeichnung des Sternes.	Rectascen- sion für 1850.	Declina- tion	Dauer der Periode.	Helligkeit im		Entdecker.	Jahr.
					Maximum.	Minimum.		
82	<i>R</i> Schütze	286° 59'	— 19° 34'	465 Tage	8	0	Pogson	1858
83	<i>S</i> Schütze	287 40	— 19 18	?	10	0	Pogson	1860
84	<i>R</i> Schwan	298 12	+ 49 52	416.72	8	0	Pogson	1852
85	Fuchs	295 34	+ 26 55	67.92	7	0	Rogerson	1837
86	<i>X</i> Schwan	296 12	+ 32 32	406.06	5	0	Kirch	1687
87	<i>γ</i> Adler od. Antinous	296 27	+ 0 38	7.176	4.3	4.5	Pigott	1784
88	<i>S</i> Schwan	300 36	+ 57 33	324	9	0	Argelander	1860
89	<i>R</i> Steinbock	300 44	— 14 41	?	9.10	0	Hind	1848
90	<i>S</i> Adler	301 11	+ 15 11	124	9	0	Baxendell	1863
91	<i>R</i> Pfeil	301 48	+ 16 17	70.88	8.9	0	Baxendell	1859
92	<i>R</i> Delphin	301 55	+ 8 38	?	9	0	Hencke	1851
93	<i>P</i> Schwan	303 4	+ 37 34	18 Jahre	3	6	Jansen	1600
94	<i>S</i> Delphin	309 3	+ 16 33	284 Tage	8	0	Baxendell	1860
95	<i>R</i> Cepheus	309 32	+ 88 40	?	5	0	Pogson	1856
96	<i>T</i> Delphin	309 36	+ 15 51	?	9.8	0	Baxendell	1863
97	<i>U</i> Steinbock	309 57	— 15 20	420	10	0	Pogson	1857
98	<i>T</i> Wassermann	310 31	— 5 42	197	8.7	0	Hencke	?
99	<i>R</i> Fuchs	314 26	+ 23 14	147	8	0	Argelander	?
100	<i>T</i> Steinbock	318 26	— 15 48	274	9	0	Hind	1854
101	<i>S</i> Cepheus	324 15	+ 77 57	470	9	0	Hencke	1858
102	<i>μ</i> Cepheus	324 44	+ 58 6	5 Jahre	4	6	W. Herschel	1752
103	<i>δ</i> Cepheus	335 54	+ 57 39	5.366 Tage	4.3	5.4	Goodricke	1784
104	<i>S</i> Wassermann	342 16	— 21 9	?	8	0	Argelander	1853
105	<i>β</i> Pegasus	344 8	+ 27 16	31.5	2	2.3	Schmidt	1848
106	<i>R</i> Pegasus	344 47	+ 9 44	78	8	0	Hind	1848
107	<i>R</i> Wassermann	354 1	— 16 7	388.5	6.7	0	Harding	1810
108	<i>R</i> Cassiopeja	357 42	+ 50 33	434.81	6	0	Pogson	1853

Bei den Grössenangaben bedeutet 1.2, dass der Stern zwischen Sterne erster und zweiter Grösse fällt, aber näher an Sterne erster Grösse. Dagegen bedeutet 2.1, dass der Stern näher an Sterne zweiter Grösse fällt u. s. w. Die Null in der Columnne für das Minimum zeigt an, dass der Stern zur Zeit seiner geringsten Helligkeit schwächer als 10. Grösse ist, d. h. für Fernröhre kleinerer Dimension (etwa 3 Zoll Oeffnung) unsichtbar wird.

Die angegebene Dauer der Periode ist bei den meisten Veränderlichen noch ziemlich unsicher, weil die Ermittlung dieses Elementes oft sehr grossen Schwierigkeiten unterliegt. Es ist nämlich in den seltensten Fällen die Ab- und Zunahme des Lichtes eine regelmässige, gleichmässig fortschreitende; es kommen im Gegentheile bei den meisten Veränderlichen Rücksprünge, bald bloss in der Zu- bald bloss in der Abnahme des Lichtes, bald in beiden vor, sogenannte secundäre Maxima und Minima der Helligkeit, wie bei *R* Sob. Schild (Nr. 77 des obigen Verzeichnisses), *β* Leier (Nr. 78), *R* Pfeil (Nr. 91) u. s. f. Dazu kommt noch, dass manche Sterne nicht in jedem Maximum dieselbe Helligkeit erreichen, und nicht in jedem Minimum zu derselben Lichtschwäche herabsinken, wofür *o* Walfisch (Nr. 10), *R* Sob. Schild (Nr. 77), *X* Schwan

(Nr. 86), *R* Wassermann (Nr. 107) auffallende Beispiele liefern, von welchen Sternen wir später einige näher besprechen werden. Ausserdem ist die Dauer der einzelnen Perioden keineswegs constant, sondern im Gegentheile oft sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen, und scheint sogar bei mehreren durch grössere Zeiträume an Länge regelmässig ab- oder zuzunehmen, wovon wir ebenfalls weiter unten einige Beispiele aufführen werden. Alle diese Umstände wirken zusammen, die Dauer der Periode nur schwer genau erkennen zu lassen, ja bei vielen Sternen dieselbe so zu verhüllen, dass uns ihr Lichtwechsel ganz unregelmässig vor sich zu gehen scheint. Uebrigens kommen den bisherigen Beobachtungen zu Folge, die veränderlichen Sterne mit sehr wenigen Ausnahmen (z. B.  $\beta$  Perseus) darin überein, dass ihr Licht geschwinder zu- als abnimmt, und dass ihre kleinste Lichtphase viel länger dauert als ihre grösste. Ferner verdient es bemerkt zu werden, dass die Mehrzahl der Veränderlichen, nahezu  $\frac{1}{4}$  derselben, mindestens in einzelnen Phasen des Lichtwechsels eine rothe Färbung zeigen, und zwar manchmal eine sehr intensive, wie z. B. *R* Hase oder Hinds Crimson star (Nr. 21), *T* Krebs (Nr. 36). Ausnahmen hiervon sind unter den helleren Sternen  $\beta$  Perseus (Nr. 12),  $\epsilon$  Fuhrmann (Nr. 20) und  $\beta$  Leier (Nr. 78), welche weiss erscheinen, während  $\zeta$  Zwillinge (Nr. 25) und  $\eta$  Adler (Nr. 87) in gelblichem Lichte glänzen.

Obiges Verzeichniss enthält nach Schönfeld, mit Ausnahme einiger sehr lichtschwacher Sterne im Nebel des Orion sämmtliche mit Sicherheit als periodisch veränderlich erkannte Gestirne. Nebst diesen gibt es noch eine grössere Anzahl solcher Sterne, bei welchen ein Lichtwechsel höchst wahrscheinlich ist, aber bis jetzt wegen Länge der Periode, oder wegen seiner Geringfügigkeit u. dgl. m. noch nicht zweifellos ermittelt werden konnte. Dazu gehören, um nur einige der grösseren mit freiem Auge sichtbaren Sterne zu erwähnen, verschiedene Sterne im grossen Bären, die helleren Sterne des Delphin,  $\beta$  kl. Bär,  $\eta$  Schwan,  $\epsilon$  Pegasus,  $\delta$  Leier,  $\sigma$  Stier,  $\delta$  Orion u. s. w.

§. 213. (Nähere Betrachtung der wichtigsten veränderlichen Sterne.) Der erste als veränderlich erkannte Stern (Nr. 10)  $\sigma$  Walfisch oder Mira Ceti, wie ihn Hevel zuerst genannt hat, zeigt unter allen die stärksten Lichtveränderungen, da er von einem Sterne 2.1 Grösse vielleicht bis zur gänzlichen Unsichtbarkeit abnimmt. Diese auffallende Erscheinung bemerkte nach Kepler zuerst David Fabricius im Jahre 1596; aber erst Holwarda und Boulliaud bestimmten in der zweiten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts die Dauer der Periode auf 333 Tage; indessen fand man schon damals, dass diese Dauer bald länger, bald kürzer sei, so wie dass der Stern in seinem grössten Lichte bald heller bald schwächer erscheine, was sich auch in der Folge bestätigte. Ob der Stern ganz unsichtbar wird, ist noch nicht entschieden; man hat ihn zuweilen 11. bis 12. Grösse zur Zeit des Minimums gesehen, zu andern Zeiten mit 3- und 4füssigen Fernröhren nicht sehen können. So viel ist gewiss, dass er eine lange Zeit schwächer als 10. Grösse ist. Es sind aber überhaupt über dieses Stadium nur wenige Beobachtungen vorhanden: die meisten beginnen erst, wenn er als Stern 6. Grösse dem blossen Auge sich zu zeigen anfängt. Von diesem Zeitpunkte nimmt der Stern anfangs rasch, dann langsamer, zuletzt kaum merklich an Helligkeit zu; dann wieder, zuerst langsam, dann rascher ab. Nach

Argelander dauert die Zeit der Lichtzunahme von der 6. Grösse an im Durchschnitte 50 Tage, die der Lichtabnahme bis zu derselben Grösse 69 Tage, so dass der Stern ungefähr vier Monate mit blossen Augen sichtbar ist; er war aber zuweilen auch durch fünf Monate, öfter auch nur drei Monate lang sichtbar. Zur Zeit seiner grössten Helligkeit bleibt seine Lichtintensität manchmal fast einen Monat hindurch ziemlich unverändert, zu andern Zeiten lässt sich schon nach wenigen Tagen eine Abnahme deutlich wahrnehmen.

Die Helligkeit im Maximum ist, wie schon erwähnt, auch keineswegs immer dieselbe. Bezeichnet man mit Argelander die Helligkeit der schwächsten, mit blossen Augen eben noch sichtbaren Sterne mit 0, die des Aldebaran, eines Sternes erster Grösse, mit 50, so hat die Helligkeit von Mira im Maximum zwischen 20 und 47 geschwankt; die mittlere Helligkeit ist 28, oder beiläufig die des Sternes  $\gamma$  Walfisch. Fast noch unregelmässiger hat sich die Dauer des Lichtwechsels gezeigt. Im Mittel beträgt sie 331 Tage 8 Stunden, ihre Schwankungen steigen aber bis auf einen Monat; denn die kürzeste von Einem Maximum bis zum nächsten verflossene Zeit war nur 306 Tage, die längste dagegen 367 Tage.

Der zweite Stern, auf dessen Lichtwechsel man aufmerksam wurde, ist (Nr. 12) Algol oder  $\beta$  Perseus. Schon im Jahr 1669 bemerkten Montanari und Maraldi dessen Veränderlichkeit; aber erst Goodricke fand im Jahr 1782 die Periodicität derselben, und nahe gleichzeitig mit ihm entdeckte sie auch der bekannte astronomische Landmann Palitzsch bei Dresden, derselbe, der im Jahre 1759 den Halley'schen Kometen einen ganzen Monat früher als alle Astronomen Europa's gesehen hat; „*he was*“, wie Herschel sagt, „*a peasant by station, and an astronomer by nature*“. Der Grund hievon liegt wohl darin, dass der Stern nicht wie die meisten übrigen veränderlichen Sterne allmählich an Helligkeit ab- und zunimmt, sondern während 2 Tagen 13 Stunden in der gleichen (2.3 Grösse) glänzt, und nur 7 bis 8 Stunden lang sich in geringerem Glanze zeigt, wobei er bis zur 4. Grösse herabsinkt. Die Ab- und Zunahme der Helligkeit ist nicht ganz regelmässig, sondern geht in der Nähe des Minimums am raschesten vor sich, daher sich auch der Zeitpunkt der geringsten Helligkeit sehr genau, etwa auf 10 bis 15 Minuten bestimmen lässt. Merkwürdig ist dabei, dass der Stern, nachdem er gegen eine Stunde an Licht zugenommen hat, etwa eben so lange in derselben Helligkeit bleibt, und dann erst wieder merklich wächst.

Die Dauer der Periode ermittelte Wurm im Jahre 1822 zu zwei Tagen 20 Stunden 48 Minuten 58  $\frac{1}{2}$  Sekunden, und damit liessen sich alle Beobachtungen bis 1822 genügend darstellen, aber schon 1840 zeigte sich eine kleine constante Abweichung zwischen Rechnung und Beobachtung, die 1854 bereits auf 2  $\frac{1}{2}$  Stunden gestiegen war, so dass an einer Veränderung der Periode des Lichtwechsels nicht mehr gezweifelt werden konnte, und zwar an einer Verkürzung, da die beobachteten Minima immer früher eintraten, als die Rechnung ergab. Argelander wies nun nach, dass diese Verkürzung schon seit Ende des vorigen Jahrhunderts bemerkbar sei, denn er findet die Periode:

zwischen 1784.4 und 1793.5 2 Tg. 20 St. 48 Min. 58.74 Sek.

„ 1793.5 „ 1818.3 „ „ „ 58.45 „

zwischen 1818.3 und 1842.7	2 Tg. 20 St. 48 Min. 57.97 Sek
„ 1842.7 „ 1849.5	„ „ „ 53.45 „
„ 1849.5 „ 1854.5	„ „ „ 53.21 „
„ 1854.5 „ 1856.1	„ „ „ 51.91 „

In der Art des Lichtwechsels Algol sehr ähnlich ist *S* Krebs (Nr. 37).

Der Stern  $\gamma$  Adler hat eine ziemlich gleichförmige Periode von 7 Tagen 4 Stunden 13 Minuten, mit sehr kleinen, kaum nennenswerthen Schwankungen. Der Lichtwechsel selbst geht so regelmässig vor sich, dass bis jetzt noch keine Abweichungen sichtbar geworden sind, die nicht durch Beobachtungsfehler sich erklären lassen. Im Minimum ist der Stern um Weniges schwächer als  $\epsilon$  Adler; er nimmt dann langsam, später rascher und zuletzt wieder langsam zu, und erreicht 2 Tage 9 St. nach dem Minimum seine grösste Helligkeit, in der er bedeutend heller wird als  $\beta$ , aber etwas schwächer bleibt als  $\delta$  Adler. Vom Maximum sinkt die Helligkeit nicht so regelmässig herab, indem sie, wenn der Stern die Helligkeit von  $\beta$  Adler erreicht hat, 1 Tag 10 St. nach dem Maximum, sich langsamer verändert als vorher und nachher.

$\beta$  Leier ist einer der merkwürdigsten veränderlichen Sterne. Er hat zwei Maxima und zwei Minima seiner Helligkeit bei jeder Periode seines Lichtwechsels. Wenn er im kleinsten Lichte gewesen, so steigt er 3 Tage 5 Stunden bis zu seinem ersten Maximum, in welchem er etwas schwächer ist als  $\gamma$  Leier. Darauf sinkt er in 5 T. 3 St. zu seinem zweiten Minimum herab, wo aber seine Helligkeit bedeutend grösser ist, als beim ersten. Nach fernerem 3 T. 2 St. erreicht er sein zweites Maximum mit gleicher Helligkeit wie im ersten, und sinkt nun in 3 T. 12 St. wieder zur geringsten Helligkeit herab, so dass er in 12 Tagen 21 St. 46 Min. 40 Sek. seinen ganzen Lichtwechsel durchläuft. Diese Dauer der Periode gilt aber nur für die Jahre 1840 bis 1844; früher war sie kürzer, und zwar im Jahr 1784 um  $2\frac{1}{2}$  Stunden, 1817 und 1818 um etwas mehr als 1 Stunde, und jetzt zeigt sich deutlich wieder eine Verkürzung derselben.

Die grösste Regelmässigkeit des Lichtwechsels zeigt  $\delta$  Cepheus. Die Periode von 5 T. 8 St. 47 Min.  $39\frac{1}{2}$  Sek. stellt alle Beobachtungen von 1784 bis jetzt innerhalb der Grenzen der zulässigen Beobachtungsfehler dar. Er braucht 1 T. 15 St. vom Minimum bis zum Maximum, dagegen 3 T. 18 St., um wieder vom Maximum bis zum Minimum zu gelangen; von dieser Zeit ändert er sich durch 8 Stunden fast gar nicht, und einen ganzen Tag nur unbedeutend, dann erst beginnt wieder das Wachsen des Lichtes wie früher.

Bei *R* Wassermann (Nr. 107) ist die Periode jedenfalls grösseren Schwankungen unterworfen, eben so wie die Lichtstärke im Maximum, bei dem er gewöhnlich nur die Helligkeit eines Sternes 8.9 Grösse, manchmal aber auch die 6.7 Grösse erreicht, wie im Jahre 1852.

Die bereits bei Algol und  $\beta$  Leier erwähnte Veränderlichkeit der Periode scheint auch bei *R* Schlange (Nr. 62) vorhanden zu sein; es lassen sich nämlich die Maxima ziemlich genau durch die Formel ausdrücken:

$$1837 \text{ Mai } 22.5 + 367.700 E - 0.71688 E^2$$

wo  $E$  anzeigt, die wie viele Epoche nach 1837 Mai 22.5 man sucht.



Die Lichtwechsel von  $\alpha$  Cassiopeja,  $\alpha$  Orion und  $\alpha$  Herkules sind sehr gering, obwohl die Sterne entschieden eine Veränderlichkeit zeigen. Der letztere,  $\alpha$  Herkules, ist ein rother Doppelstern, hat aber einen sehr unregelmässigen Lichtwechsel, wesshalb die Lichtperiode noch mit einer grossen Unsicherheit behaftet ist.

Ein sehr interessanter Stern ist noch  $\gamma$  Argo (Nr. 42). Schon Halley hatte bei seinem Aufenthalte auf St. Helena im Jahre 1677 die Veränderlichkeit mehrerer Sterne im Sternbilde des Schiffes bemerkt, aber er gelangte bei der Unvollkommenheit seiner Schätzungen zu keinem bestimmten Resultate.  $\gamma$  Argo schätzte er 4. Grösse. Lacaille fand ihn im J. 1751 2. Grösse. Aber diese Helligkeit verminderte sich später wieder, denn Burchell schätzte ihn in den Jahren 1811 bis 1815 wie Halley nur 4. Grösse. Fallows und Brisbane sahen ihn 1822 bis 1826 2. Grösse, und Burchell im Februar 1827 1. Grösse, ganz  $\alpha$  Kreuz gleich; nach einem Jahre war er nur mehr 2. Grösse, und so blieb er bis 1837. Aber am 16. December 1837 fand ihn der jüngere Herschel von solcher Lichtintensität, dass er fast dem Sterne  $\alpha$  Centaur gleichkam, und alle andern Sterne 1. Grösse ausser Sirius und Canopus an Glanz übertraf. Am 2. Januar 1838 erreichte er das Maximum seiner Helligkeit, und wurde dann bald schwächer als Arctur, erhielt sich aber bis März 1843, obwohl fortwährend im Abnehmen begriffen, als Stern erster Grösse. Im April 1843 nahm das Licht wieder so zu, dass nach den Beobachtungen von Mackay in Calcutta und Maclear am Kap seine Helligkeit wieder fast der des Sirius gleichkam. So blieb er bis Anfangs 1850, wo ihn noch Gillis auf einer Reise in Chili beobachtete, und Canopus gleich fand. In den folgenden Jahren nahm er wieder an Helligkeit ab, war nach Powell 1859 bereits zu einem Sterne 3. Grösse und 1861 zu einem 4.3 herabgesunken, und als solchen sah ihn noch 1862 Capitain Jakob auf seiner Rückreise aus Indien nach Europa. Wolf in Zürich hat nun gefunden, dass diese zerstreuten Angaben sich recht gut durch einen periodischen Lichtwechsel von 46 Jahren darstellen lassen, wenn man der Lichtkurve, wie der von  $\beta$  Leier, zwei secundäre Maxima und Minima beilegt, und ein Hauptminimum auf das Jahr 1677 setzt, wo ihn Halley nach dem obigen 4. Grösse schätzte. Mit Uebergang der zwei nicht beobachteten Minima von 1723 und 1769 fallen solche wieder auf die Jahre 1855 und 1861, wo ihn in der That Burchell, dann Powell und Jakob abermals 4. Grösse sahen, während ein Hauptmaximum im Jahre 1838 eintreten soll, in welchem ihn J. Herschel, wie oben erwähnt wurde, auch in ungemein grossem Glanze strahlen sah.

Man hat über den Grund dieser wunderbaren Lichtwechsel verschiedene Meinungen aufgestellt. Wir geben sie hier kurz an, ohne über ihren Werth entscheiden zu wollen. — Man glaubt, dass diese Sterne, gleich unserer Sonne, eine Rotation um ihre Axe haben und an einer ihrer Seiten lichtlos oder doch mit mehreren dunklen Flecken bedeckt sind. Andere lassen grosse dunkle Planeten um diese Sterne gehen und uns das Licht derselben nehmen, wenn sie zwischen uns und diese Sterne treten. Wieder Andere nehmen die Gestalt dieser Sterne linsenförmig an mit grossen Schwankungen in der Lage der Rotationsachse, wo sie dann, wenn sie während ihrer Rotation uns ihre scharfe Kante zuwenden, weniger hell erscheinen oder auch ganz verschwinden.

Auch wollte man diese abwechselnden Aufhellungen und Verdunklungen eigenen atmosphärischen Erzeugnissen dieser Sterne, denen unserer Sonnenflecken ähnlich, zuschreiben.

§. 214. (Neue oder wieder verschwundene Sterne.) So gross auch die Revolutionen sein mögen, die auf den Oberflächen solchem Lichtwechsel unterworfenen Fixsterne vorgehen — welche ganz andere Veränderungen mögen jene ändern erfahren haben, die an Stellen des Himmels, wo man früher keinen Stern bemerkte, in hellen Flammen aufzulodern und dann, vielleicht für immer, zu verschwinden schienen! — Ein solcher war vielleicht der neue Stern, dessen Plinius (*Hist. nat. Lib. II.*) erwähnt, der im Jahr 134 vor Chr. G. in einer früher ganz sternlosen Gegend des Himmels erschien. Hipparch soll, dadurch aufmerksam gemacht, den Entschluss gefasst haben, das erste Sternverzeichniss zu verfertigen. Es enthielt nur die vorzüglichsten, mit freiem Auge sichtbaren Fixsterne, und doch wendeten die Alten auf ihn die Stelle Virgil's an, wo von Palinurus, dem Steuermann des Aeneas, gesagt wird:

Sidera cuncta notat tacito labentia coelo.

Was würden sie zu unseren Sternkatalogen, zur *Histoire céleste*, zu Bessel's, Lamont's, Argelander's Zonen und des letzteren allgemeinen Sternverzeichnisse, das allein über 300000 verschiedene Sterne enthält, gesagt haben?

Eben so erschien im Jahr 389 nach Chr. G. zur Zeit des Kaisers Honorius, ein neuer, früher nie gesehener Fixstern neben dem Sternbilde des Adlers, der durch drei Wochen an Glanz der Venus gleich kam und später wieder völlig verschwand, wie Cuspinianus erzählt, der ihn selbst beobachtet haben will. Im neunten Jahrhundert beobachteten zwei arabische Astronomen, Haly und Albumazar, einen solchen neuen Stern im Scorpion, dessen Licht dem des Mondes in seinen Vierteln gleich war, und der nach vier Monaten wieder unsichtbar wurde. Im Jahre 945, zur Zeit des Kaisers Otto, sah man, wie die Chroniken erzählen, einen solchen neuen und hellen Fixstern zwischen dem Cepheus und der Cassiopeja, und im Jahr 1264 soll man nahe an derselben Stelle wieder ein solches Gestirn gesehen haben. Im J. 1572 am 11. November bemerkte Tycho, als er eben zur Nachtzeit aus seinem chemischen Laboratorium über den Hof seines Hauses in die Sternwarte ging, ebenfalls in dem Sternbilde der Cassiopeja einen neuen Stern von ausserordentlicher Grösse, auf einer Stelle, wo er früher nur sehr kleine Sterne gesehen hatte. Er fand ihn ohne Schweif und von keinem Nebel umgeben, so dass er ihn nicht für einen Kometen halten konnte. Er war vielmehr allen übrigen Fixsternen in jeder Beziehung völlig gleich, nur noch stärker funkelnd als Sterne erster Grösse. Sein Lichtglanz übertraf den des Sirius, der Wega und des Jupiter. Man konnte ihn nur mit der Venus vergleichen, wenn sie der Erde am nächsten steht, und sah ihn bei heiterer Luft auch bei Tage, selbst in den Mittagsstunden. Zur Nachtzeit bei bedecktem Himmel, wenn alle anderen Sterne unsichtbar waren, wurde er mehrmals durch Wolken von mässiger Dichte gesehen. Abstände von anderen, nahen Sternen der Cassiopeja, die Tycho während des Jahres 1573 mit vieler Sorgfalt mass, überzeugten ihn von seiner völligen Unbeweglichkeit. Bereits im Dezember 1572 fing die Lichtstärke an abzunehmen, und der Stern

wurde an Helligkeit dem Jupiter gleich; im Januar 1573 war er schon minder hell als Jupiter. Fortgesetzte Schätzungen ergaben: für Februar und März Gleichheit mit Sternen erster Grösse, für April und Mai mit Sternen zweiter, für Juli und August mit Sternen dritter, für October und November mit Sternen vierter Grösse. Der Uebergang von der fünften zur sechsten Grösse fand vom Dezember 1573 bis Februar 1574 statt. Im folgenden Monate verschwand der Stern gänzlich für das blosse Auge, nachdem er 17 Monate lang geleuchtet hatte. Seitdem wurde er nicht wieder gesehen. Als er zuerst erschien, war sein Licht blendend weiss. Im Januar 1573, zwei Monate nach seiner Entdeckung, war dasselbe bereits beträchtlich schwächer und gelblich geworden. Wieder in einigen Monaten nahm er eine röthliche Farbe an, wie Mars oder Aldebaran, und im Anfange des Jahres 1574, zwei oder drei Monate vor seinem gänzlichen Verschwinden, schimmerte er nur mehr in einem grauen oder bleifarbenen, dem des Saturn ähnlichen Lichte. — Goodricke, dessen wir oben (II. §. 212) schon öfter gedachten, ist der Meinung, dass die erwähnten neuen Sterne der Jahre 945 und 1264 identisch mit diesem von 1572 sind, und dass daher dieser Stern ebenfalls ein veränderlicher Stern sei, dessen periodischer Lichtwechsel 150 oder 300 Jahre beträgt. Allein jene zwei früheren Erscheinungen sind zu ungewiss, um auf sie mit Sicherheit eine solche Behauptung gründen zu können.

Da jedoch die Zeit heranrückt, in welcher, die Identität der drei Sterne vorausgesetzt, sein Wiedererscheinen zu erwarten steht, hat Argelander vor Kurzem seine Reduktion der oben erwähnten von Tycho gemessenen Abstände dieses Sternes von andern benachbarten veröffentlicht, und gibt darnach als wahrscheinlichsten Ort für denselben an:

$$1850: AR = 4^{\circ} 8', D = + 63^{\circ} 19'.$$

Ueberdiess hat D'Arrest am Kopenhagener Refraktor sämmtliche Sterne in einem ziemlich grossen Umkreise um diesen wahrscheinlichsten Ort, bis zu den kleinsten noch sichtbaren hinab mappirt, damit diese Gegend leicht überwacht, und etwaige Veränderungen, die in ihr vorgehen, schnell erkannt werden könnten. Nun hat D'Arrest gerade an der Stelle, wo nach Argelander der Tychonische Stern stehen soll, ein Sternchen 10. 11. Grösse in die Karte eingezeichnet, welches Argelander in früheren Jahren weder in Abo noch in Bonn gesehen, so dass vielleicht dieses Sternchen der Stern vom Jahre 1572, und das Gestirn bereits langsam im Hellerwerden begriffen ist.

Ein anderer neuer Stern, dessen zuerst der Bischof Münter erwähnt, erschien im Jahre 1604 am 10. October im östlichen Fusse des Schlangenträgers. Brunowski, ein Schüler Kepler's, schätzte ihn grösser, als alle Sterne erster Grösse, heller selbst als Jupiter und Saturn, aber schwächer als Venus. Zu Anfange des Jahres 1605 war er noch immer heller als Antares, aber von geringerer Lichtstärke als Arc-tur. Ende März desselben Jahres wird er als 3. Grösse beschrieben, und zwischen Februar und März 1606 verschwand er. Der Ort dieses Sternes, der häufig auch der Kepler'sche genannt wird, ist nach Schönfeld's Berechnung der Beobachtungen von D. Fabricius:

$$1850 AR = 260^{\circ} 25', D = - 21^{\circ} 21'.$$

Auch die chinesischen Astronomen beobachteten um dieselbe Zeit

das Aufflammen eines neuen Sternes, der vielleicht mit dem in Europa beobachteten identisch ist.

Im Jahre 1670 am 20. Juni entdeckte Anthelme am Kopfe des Fuchses (für 1850 Rectascension  $295^{\circ} 21'$ , Declin.  $+ 26^{\circ} 68'$ ) ziemlich nahe bei  $\beta$  des Schwanen einen Stern dritter Grösse, der aber schon nach zwei Monaten bis zur fünften Grösse herabsank. Bald darauf verschwand er, zeigte sich aber wieder am 17. März 1671, wo er ungefähr vierter Grösse war. Dominik Cassini, der ihn in Paris sehr fleissig beobachtete, fand seine Helligkeit sehr veränderlich. Während des Jahres 1671 verschwand er abermals, und man hoffte, ihn im Februar 1672 in seinem alten Glanze wieder zu sehen. Aber er erschien erst am 29. März desselben Jahres und nur sechster Grösse. Seitdem hat man ihn nicht mehr gesehen.

A. v. Humboldt gibt im dritten Bande des Kosmos ein Verzeichniss der wichtigsten neu erschienenen Sterne nebst Bemerkungen über die Umstände ihres Erscheinens, wovon wir hier einen kurzen Auszug mittheilen.

Im J. 134 vor Chr. im Scorpion. Wurde bereits oben erwähnt.

Im J. 123 nach Chr. im Ophiuchus. Nach chinesischen Beobachtungen. Er stand zwischen  $\alpha$  Herkules und  $\alpha$  Ophiuchus.

Im J. 173 nach Chr. im Centaur. Nach chinesischen Beobachtungen. Er erschien am 10. Dezember 173 zwischen  $\alpha$  und  $\beta$  des Centaur, und verschwand nach 8 Monaten wieder.

Im J. 369 n. Chr. Zweifelhaft.

Im J. 386 n. Chr. im Schützen. In den chinesischen Verzeichnissen heisst es ausdrücklich, dass der Stern von April bis Juli 386 immer an derselben Stelle des Himmels stand.

Im J. 389 im Adler. Wurde bereits oben erwähnt.

Im J. 393 im Scorpion. Nach chinesischen Beobachtungen.

Im J. 827 im Scorpion. Zweifelhaft.

Im J. 945 zwischen Cepheus und Cassiopeja. Wurde schon früher erwähnt.

Im J. 1012 im Widder. Den Nachrichten eines Mönchs von St. Gallen zu Folge war dieser Stern von ungewöhnlicher Grösse und einem Glanze, der die Augen blendete. Er wurde von Ende Mai an durch drei Monate beobachtet. Er erschien sehr veränderlich; zuweilen sah man ihn auch gar nicht. Einige versetzen die Erscheinung dieses Sterns in das Jahr 1006.

Im J. 1203 im Scorpion. Nach chinesischen Beobachtungen.

Im J. 1230 im Ophiuchus. Nach chinesischen Beobachtungen.

Im J. 1264 zwischen Cepheus und Cassiopeja.

Im J. 1572 in der Cassiopeja. Der von Tycho beobachtete Stern, dessen schon oben erwähnt wurde.

Im J. 1578. Nach chinesischen Beobachtungen. Die Intensität des Lichtes scheint ausserordentlich gross gewesen zu sein, indem das chinesische Verzeichniss den Beisatz enthält: »ein Stern gross wie die Sonne.«

Im J. 1584 im Scorpion.

Im J. 1600 im Schwan. Es ist der Stern  $P$  im Schwan oder Nr. 34 dieser Constellation nach Bayer. Er war beim Erscheinen dritter Grösse, nahm seit 1619 an Helligkeit ab und verschwand 1621

D. Cassini sah ihn im J. 1655 wieder, wo er abermals bis zur dritten Grösse gelangte, aber sehr bald verschwand. Zum dritten Male erschien er im November 1665 wieder, wo ihn Hével beobachtete, erreichte aber die dritte Grösse nicht mehr, und nahm langsam an Helligkeit ab, bis er (zwischen 1677 und 1682) die sechste Grösse erreichte, die er seitdem meistens beibehielt. Er soll jetzt in langer Periode schwach veränderlich sein, und ist im Verzeichnisse (§. 212) als *P* Schwan (Nr. 93) aufgeführt.

Im J. 1604 im Ophiuchus. Wurde schon oben erwähnt.

Im J. 1609. Nach chinesischen Beobachtungen.

Im J. 1670 im Fuchs. Wurde schon oben näher beschrieben.

Es verflossen nun 178 Jahre, ohne dass eine ähnliche Erscheinung beobachtet worden wäre, obgleich gerade in dieser Zeit der Himmel sehr sorgfältig und mit vortrefflichen Instrumenten durchforscht wurde. Erst am 28. April 1848 entdeckte Hind in London einen neuen, röthlich-gelben Stern fünfter Grösse im Schlangenträger bei Rectascension  $252^{\circ} 47'$  Decl. —  $12^{\circ} 40'$  [für 1850]. Seit jener Zeit hat der Stern an Helligkeit immer mehr und mehr abgenommen, und ist jetzt wahrscheinlich selbst für die stärksten Fernröhre bereits wieder verschwunden.

Kurze Zeit darauf, im J. 1860 fand Auwers abermals einen neuen Stern siebenter Grösse im Scorpion, der dadurch merkwürdig ist, dass er mitten in einem Nebelflecke auftauchte. Auch er hat seit jener Zeit an Helligkeit langsam, aber continuirlich wieder abgenommen. Seine Position für 1850 ist:

*AR*:  $242^{\circ} 2'$ , *Decl.* —  $22^{\circ} 37'$ .

Höchst bemerkenswerth ist bei allen diesen neu erschienenen Sternen der Umstand, dass sie bei ihrem Sichtbarwerden nicht allmählich an Helligkeit zunehmen, sondern plötzlich in ihrem vollen Glanze aufleuchten, während bei ihrem Verschwinden gerade das Gegentheil stattfindet, und ihre Lichtabnahme von Stufe zu Stufe verfolgt werden kann. Vergleicht man die Oerter dieser neuen Sterne, so findet man, dass bei weitem die Mehrzahl, etwa  $\frac{4}{5}$  von allen, sich in der Nähe der Milchstrasse oder in dieser selbst gezeigt haben. Es waren nämlich unter den 22 oben aufgeführten 6 im Scorpion, 3 in der Cassiopeja und dem Cepheus, 4 im Schlangenträger, 1 im Adler, 1 im Schützen u. s. f. lauter in der Nachbarschaft der Milchstrasse gelegene Sternbilder.

Wie sollen wir nun Erscheinungen dieser Art deuten? Soll man sie, mit Newton, dem Aufflammen eines Planeten zuschreiben, der sich in seine Sonne gestürzt hat? Oder sind diese Sterne an sich dunkle Körper von gewaltigem Umfange, die durch irgend einen für sie verderblichen Unfall in Brand geriethen, die Millionen von Meilen rings um sich mit dem Lichte ihrer Flammen erfüllten und dann, vielleicht für immer verloschen und ihre Asche in dem Weltraume zerstreuten? Und war daher dieser helle Glanz, mit dem sie eine Zeit durch am Himmel zu prangen schienen, nur der Verkünder einer untergehenden Welt, die uns, durch ihr Auflodern, den furchtbaren Tag ihres Untergangs anzeigte, des Tages, an dem diese ihrer Vernichtung geweihte Sonne und mit ihr Tausende von den sie umkreisenden Planeten und Kometen, und mit diesen endlich unzählige Schaaren von lebenden Wesen, Alle in Einem Augenblicke, das schreckliche Ende ihres Daseins gefunden haben? Oder soll man alle diese sogenannten neuen und verschwundenen

Sterne nur eben unter die veränderlichen reihen? Das letztere ist das wahrscheinlichste, und es spricht auch dafür die Eigenthümlichkeit, die jene Gestirne mit den veränderlichen Sternen gemein haben, dass ihr Licht viel rascher an Intensität zu- als abnimmt. Uebrigens werden sich alle Fragen, welche die Veränderlichen betreffen, insbesondere jene über deren Natur erst dann beantworten lassen, wenn man Beobachtungen über die scheinbare Grösse der Sterne in grösserem Umfange als diess bisher geschehen, anstellen wird, Beobachtungen, die für jetzt ganz im Wirkungskreise von Liebhabern der Wissenschaft liegen, da sie für den hier noch zu liefernden Anfang gar keine oder doch nur sehr kleine Apparate erfordern, den Astronomen vom Fache aber, die eben ihre kostbaren Instrumente zu anderen, dringenderen Untersuchungen zu benützen suchen müssen, zu weit abliegen. W. Herschel's zu diesem Zwecke angestellte Vergleichung von Sternen einzelner Constellationen unter einander (London. Philos. Transact. 1796) und Argelander's Uranometrie würden treffliche Grundlagen zu solchen höchst interessanten und dankbaren Arbeiten geben, und wir können uns daher nur mit Sir John Herschel in der Aufforderung dazu vereinigen. Argelander's Andeutungen für Freunde der Astronomie (Schumacher's astron. Jahrbuch für 1844) und J. Herschel's *Outlines of Astronomy* würden als Führer dienen.

§. 221. (Eigentliche Sterngruppen.) Sterngruppen oder auch Sternhaufen nennt man diejenigen isolirten, lichten Stellen des Himmels, die sich, wenigstens durch bessere Fernröhre, durchaus in einzelne Sterne auflösen lassen, während sie mit freien Augen entweder nur als matte Lichtwolken, oder auch, im gewöhnlichsten Falle, gar nicht sichtbar sind. Einige derselben kann man schon mit Fernröhren von 3 bis 4 Zoll Oeffnung sehen, und wir werden diese besonders bemerken, damit die Leser, die mit solchen Instrumenten versehen sind, wenigstens diese Gegenstände am Himmel selbst nachsehen und näher kennen lernen mögen.

Die in den folgenden Angaben aufgeführten Rectascensionen (*AR*) und Deklinationen (*D*) gehören durchaus für das Jahr 1850, und können, da die Durchmesser dieser Gegenstände meistens sehr bedeutend sind, auch für dreissig und mehr Jahre vor- und rückwärts von dieser Epoche gelten. Zu ihrer Aufsuchung am Himmel ist ein parallaktisch aufgestelltes Fernrohr sehr bequem.

Zu diesen Sterngruppen gehören also vorerst jene, die man schon mit freien Augen oder doch mit sehr schwachen Fernröhren, als eigentliche Sammlungen von Sternen erkennt. Solche sind:

*AR* =  $54^{\circ}$  ..., *D* =  $+ 23^{\circ}$  ..., die bekannten Pleiaden oder die Gluckhenne am Halse des Stiers, mit freien Augen schon auflösbar. S. Atlas des gestirnten Himmels Fig. 4.

*AR* =  $32^{\circ} 28'$ , *D* =  $+ 56^{\circ} 28'$ ,  $\kappa$  und  $\chi$  im Schwerte des Perseus, dem unbewaffneten Auge als eine lichte Wolke auffallend. Die Gruppe besteht aus Sternen 7. bis 14. Grösse, hat zwei Mittelpunkte der Verdichtung, und bildet eines der herrlichsten teleskopischen Objekte des Himmels.

*AR* =  $127^{\circ} 53'$ , *D* =  $+ 20^{\circ} 30'$ , die sogenannte Krippe im Sternbilde des Krebses. S. Atl. d. g. H. Fig. 6.

*AR* =  $178^{\circ}$  ..., *D* =  $+ 26^{\circ}$  ..., das Haupthaar der Berenice, mit freien Augen schon auflösbar.

Ohne uns weiter bei diesen und ähnlichen bekannten Gruppen aufzuhalten, gehen wir sofort zu den eigentlich teleskopischen Sterngruppen über, deren man sehr viele am Himmel bemerkt. Ihre Gestalt ist beinahe durchaus rund und oft selbst genau kreisförmig; die Sterne, aus welchen sie zusammengesetzt sind, scheinen meistens gleich gross zu sein, und nur zuweilen findet man einen oder einige grössere Sterne in der Mitte dieser Gruppen. Diese grösseren Sterne sind dann oft durch eine rothe Farbe ausgezeichnet oder auch eigentliche Doppelsterne. Die Kreisform findet man vorzüglich bei allen jenen Gruppen, deren Sterne sehr klein und gedrängt sind, gleichsam als wären jene in ihrer Ausbildung schon weiter vorgeschritten, während die anderen an ihren Grenzen noch unregelmässig sind und oft selbst noch in Zweige und Arme auslaufen. Die Anzahl der Sterne in den sehr gedrängten Gruppen ist oft wahrhaft ausserordentlich. An ein eigentliches Zählen lässt sich da nicht mehr denken, aber nach Herschel's Schätzungen sind oft wenigstens fünftausend Sterne in einem kugelförmigen Raume zusammengepresst, dessen Durchmesser kaum 8 bis 10 Minuten hat, dessen Oberfläche also kaum den zehnten Theil der Oberfläche des Vollmondes beträgt. Gegen die Mitte dieser Gruppen nimmt die Helle derselben meistens stufenweise zu, und zwar so stark, dass diese Centralhelle nicht bloss optisch ist, wie sie auch jede andere, aus völlig gleich weit abstehenden Sternen gebildete Kugel zeigen würde, sondern physisch, dadurch bewirkt, dass die Sterne gegen den Mittelpunkt der Kugel in der That näher an einander rücken, was wahrscheinlich die Folge einer grösseren Attraktion dieses Mittelpunktes ist. Die scharfe Begrenzung und die auffallende Symmetrie des inneren Baues dieser wundervollen Sonnengebilde zeigen, dass sie in sich selbst abgeschlossen sind, umschlungen von einem eigenen gemeinsamen Bande des Zusammenhanges, dessen innere Organisation uns aber wohl für immer unbekannt bleiben wird.

§. 222. (Vorstiglicste Sterngruppen.) Hier folgen die ausgezeichnetsten dieser Gruppen, von denen man mehrere schon mit mässigen Fernröhren erkennen kann. Die dabei vorkommenden Sterngrössen sind von J. Herschel, obschon er bei einzelnen Sternen auch nur 16 Hauptabstufungen annimmt, hier wie bei Doppelsternen bis zur 20. fortgeführt.

$AR = 101^{\circ} 38'$ ,  $D = + 18^{\circ} 10'$ , in den Zwillingen. Eine grosse, unregelmässige, fächerartig ausgebreitete Sterngruppe. Gegen die Spitze nimmt sie rasch an Licht zu, und an dem der Spitze gegenüber liegenden Rande erscheint sie zerrissen und schlecht begrenzt. Länge und Breite des Ganzen 5 bis 6 Minuten. Siehe Atlas d. gest. H. Fig. 11.

$AR = 127^{\circ} 46'$ ,  $D = - 29^{\circ} 25'$ , im Schiff Argo. Ein feiner Sternhaufen nahe von der Gestalt eines  $\Sigma$ , aus Sternen der 11. bis 13. Grösse. Diameter 6 Minuten.

$AR = 129^{\circ} 45'$ ,  $D = + 13^{\circ} 9'$ , im Krebs. Eine schöne Gruppe von Sternen 9. bis 10. Grösse, die sehr regelmässig um einen Centralstern angeordnet sind.

$AR = 196^{\circ} 24'$ ,  $D = + 18^{\circ} 58'$ , im Haupthaar der Berenice. Eine sehr schöne und stark gedrängte Gruppe von ungemein kleinen Sternen 12. bis 20. Grösse, mit zerstreuten Sternen bis zu einer bedeutenden Distanz. Die Mitte ist sehr hell, und

gegen den Rand hin läuft die Gruppe in krummlinige Zacken aus. Durchmesser 5 Minuten.

- $AR = 203^{\circ} 48'$ ,  $D = + 29^{\circ} 8'$ , im südlichen Jagdhunde. Ein sehr interessantes Objekt von 6 Minuten Durchmesser. Es enthält wenigstens tausend Sterne der 11. Grösse und darunter, die eine helle Stelle gegen den Mittelpunkt bilden, aus welchem gleichsam Lichtstrahlen gegen den Umkreis ausströmen.
- $AR = 209^{\circ} 40'$ ,  $D = + 29^{\circ} 14'$ , im Bootes. Sehr grosse, reiche, runde Gruppe von 8 bis 10 Minuten Diameter. Die Sterne sind der 12. bis 18. Grösse. Die Gruppe hat keinen leichten Kern, die Sterne sind gegen die Mitte der Gruppe ungemein gedrängt, und nur für die stärksten Fernröhren einzeln zu erkennen.
- $AR = 227^{\circ} 45'$ ,  $D = + 2^{\circ} 40'$ , in der Wage. Sehr schöne und gedrängte kugelförmige Gruppe. Die Beleuchtung derselben wächst stark gegen die Mitte, wo die Sterne nicht mehr getrennt werden können. Der Durchmesser des Ganzen ist  $2\frac{1}{2}$  Minuten. Die Nachbarschaft um diese Gruppe ist sternleer. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 9.
- $AR = 232^{\circ} 32'$ ,  $D = + 6^{\circ} 29'$ , in der Schlange. Feine, runde Sterngruppe, gegen die Mitte stufenweise heller. 2 Minuten Durchmesser. Ungemein schwer aufzulösen. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 10.
- $AR = 249^{\circ} 5'$ ,  $D = + 36^{\circ} 45'$ , im Herkules. Sehr reiche Sterngruppe von mehreren tausend Sternen der 10. bis 15. Grösse, fast bis zur Mitte auflösbar, und am Rande in Strahlen auslaufend, besonders gegen Südost. Durchmesser 7 bis 8 Minuten. Diese Gruppe, einer der prachtvollsten Gegenstände am Himmel, eben noch mit dem freien Auge als mattes Wölkchen zu erkennen, wurde von Halley 1714 entdeckt, und wird von Messier noch als Nebel ohne Sterne beschrieben. Sie steht zwischen  $\eta$  und  $\zeta$  des Herkules und ist Atl. d. g. H. Fig. 7 abgebildet, und zwar so, wie man sich eigentlich Darstellungen dieser Art immer zu denken hat, nämlich licht auf dunklem Hintergrunde.
- $AR = 252^{\circ} 16'$ ,  $D = - 3^{\circ} 52'$ , im Schlangenträger. Eine runde Gruppe von zerstreut stehenden Sternen, 10 Minuten im Durchmesser, ohne eigentlichen Kern.
- $AR = 267^{\circ} 3'$ ,  $D = - 18^{\circ} 58'$ , im Schlangenträger, grosse, reiche, nicht sehr gedrängte Gruppe von 60 bis 80 Sternen der 9. bis 13. Grösse, die grösstentheils auf regelmässigen krummen Linien zu liegen scheinen.
- $AR = 276^{\circ} 48'$ ,  $D = - 24^{\circ} 0'$ , im Schützen. Sehr schöne, kugelförmige Gruppe, allmählich heller gegen die Mitte, aber ohne eigentlichen Kern. Die Sterne der 12. bis 20. Grösse scheinen durchaus gleich vertheilt und die Grenze des Ganzen verwachsen.
- $AR = 280^{\circ} 46'$ ,  $D = - 6^{\circ} 27'$ , im Sobieski'schen Schilde. Schöne aber unregelmässige Gruppe von 10 bis 12 Minuten Durchmesser. Die Sterne alle der 12. Grösse mit einem helleren der 9. Grösse in der Mitte. Das ganze Bild scheint in fünf



oder sechs verschiedene Gruppen gebrochen zu sein. Wurde schon 1681 von Kirch entdeckt.

**AR** =  $287^{\circ} 41'$ , **D** =  $+ 29^{\circ} 55'$ , in der Leier. Reiche, sehr gedrängte Gruppe, gegen die Mitte sehr hell, hat sehr nahe die Gestalt eines Dreiecks. Der grösste Durchmesser ist drei Minuten. Die Sterne sind von der 12. bis 14. Grösse.

**AR** =  $291^{\circ} 6'$ , **D** =  $+ 8^{\circ} 55'$ , im Adler. Sehr reich und gedrängt. Durchmesser 40 Sekunden.

**AR** =  $311^{\circ} 18'$ , **D** =  $- 13^{\circ} 6'$ , im Steinbock. Runde, gegen die Mitte ziemlich helle Sterngruppe von 2 Min. Durchmesser.

**AR** =  $320^{\circ} 41'$ , **D** =  $+ 11^{\circ} 31'$  im Pegasus. Gross, licht, unregelmässig rund, gegen die Mitte heller, als wenn hier die Gruppe eine wulstige Erhöhung hätte. Aus dem Mittelpunkt scheinen Lichtsreifen gegen die Peripherie zu gehen. Steht in einer sehr sternleeren Gegend, und wurde 1745 von Maraldi aufgefunden.

**AR** =  $321^{\circ} 26'$ , **D** =  $- 1^{\circ} 29'$ , im Wassermann. Schön, gross, rund, auflösbar. Gegen die Mitte sehr hell, gleichsam flammend, obschon hier die Sterne nicht dichter stehen. Der Anblick der Gruppe gleicht dem eines Haufens Goldsand. Der hellste Theil des Ganzen hat  $1\frac{1}{2}$  Minuten im Durchmesser, und das Licht desselben gleicht dem eines Sternes der 6. Grösse. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 8.

**AR** =  $357^{\circ} 22'$ , **D** =  $+ 55^{\circ} 53'$ , in der Cassiopeja. Sehr schöne, grosse, runde Gruppe, sehr reich an dicht gedrängten Sternen. Das Ganze wird allmählich heller gegen die Mitte, aber ohne Verdichtung zu einem eigentlichen Kern. Durchmesser 15 Minuten. Die Sterne sind von der 11. bis 18. Grösse. Entdeckt von Caroline Herschel 1783.

Von denjenigen Gruppen, die einen ausgezeichnet gefärbten Stern in ihrer Mitte haben, kann man bemerken:

**AR** =  $32^{\circ} 51'$ , **D** =  $+ 56^{\circ} 28'$ , in der Cassiopeja. Gross und schön, gegen die Mitte heller. Diese Gruppe steht nahe bei der oben erwähnten grossen Gruppe des Perseus. Mit einem rothen Sterne in der Mitte.

**AR** =  $77^{\circ} 25'$ , **D** =  $+ 39^{\circ} 10'$ , im Fuhrmanne. Eine reiche Sterngruppe mit einem orangefarbigem Sterne der 7. Grösse.

**AR** =  $321^{\circ} 20'$ , **D** =  $+ 50^{\circ} 55'$ , im Schwan. Schöne, nicht sehr gedrängte Gruppe von Sternen der 16. bis 18. Grösse, 8 Minuten Durchmesser. In der Mitte ein röthlicher Stern der 11. Grösse.

**AD** =  $324^{\circ} 45'$ , **D** =  $+ 53^{\circ} 0'$ , im Schwan. Ein sehr merkwürdiger Gegenstand, nämlich ein ovaler Ring von kleinen, nahe an einander stehenden Sternen gebildet, 4 Minuten Durchmesser, in der Mitte des Ringes ein Stern der 9. bis 10. Grösse von rubinrother Farbe.

Gruppen mit Doppelsternen in ihrer Mitte finden sich ebenfalls mehrere am Himmel, z. B.:

**AR** =  $38^{\circ} 6'$ , **D** =  $+ 42^{\circ} 8'$ , im Perseus. Eine schöne Gruppe von nahe zwanzig Sternen der 9. bis 11. Grösse, und vielen anderen kleineren. In der Mitte derselben ein Doppelstern.

$AR = 74^{\circ} 30'$ ,  $D = + 37^{\circ} 11'$ , im Fuhrmanne. Gedrängte Gruppe von 20 bis 30 Sternen mit einem Doppelstern.

$AR = 101^{\circ} 0'$ ,  $D = + 0^{\circ} 38'$ , im Einhorn. Eine reiche, gleichsam in drei Aeste gespaltene Gruppe von 20 Minuten Durchmesser, in deren Hauptstelle ein Doppelstern.

$AR = 121^{\circ} 35'$ ,  $D = - 5^{\circ} 20'$ , im Einhorn. Schöne, grosse, reiche Gruppe von Sternen der 9. bis 13. Grösse, zwischen welchen aber der Hintergrund des Himmels mit unzähligen kleinen, lichten Punkten wie besät erscheint. In der Mitte ein Doppelstern.

$AR = 300^{\circ} 4'$ ,  $D = + 35^{\circ} 21'$ , im Schwan. In einer Gruppe von fünf hellen und vielen anderen kleinen Sternen steht ein Doppelstern.

$AR = 300^{\circ} 28'$ ,  $D = + 20^{\circ} 40'$ , im Fuchs. Eine Gruppe von vielen Sternen der 10. bis 13. Grösse. Der grösste unter ihnen ist ein Doppelstern.

$AR = 315^{\circ} 47'$ ,  $D = + 50^{\circ} 15'$ , im Schwan. Eine sonderbare, zerstreute Gruppe, in welcher mehrere dreifache Sterne.

$AR = 357^{\circ} 22'$ ,  $D = + 60^{\circ} 23'$ , im Cepheus. Sehr reiche Gruppe von 4 Minuten Durchmesser. Die Sterne sind der 12. bis 13. Grösse. Einer unter ihnen ist ein Doppelstern.

Hierher gehören auch die bereits erwähnte Gruppe des Wehrgehänges im Perseus und die Krippe im Krebs (§. 221), in deren Mitte ebenfalls ein Doppelstern steht.

Die angeführten Doppelsterne sind meistens, aber nicht immer, in der Mitte der ganzen Gruppe und gewöhnlich grösser, als alle übrigen Sterne. Doch trifft man auch zuweilen andere Gruppen, in welchen die kleinen, oft sehr dicht stehenden Sterne um einen grossen lichten Centralstern gelagert und gleichsam angereiht sind, wie z. B. bei  $AR = 129^{\circ} 45'$ ,  $D = + 13^{\circ} 9'$ , im Krebs.

Einer dreieckigen Gruppe haben wir schon erwähnt. Eine andere von derselben Gestalt findet man bei  $AR = 359^{\circ} 23'$ ,  $D = - 21^{\circ} 33'$ , im Walfisch, die aus etwa 12 Sternen zusammengesetzt ist. Auch eine viereckige Gruppe sieht man bei  $AR = 290^{\circ} 58'$ ,  $D = + 19^{\circ} 57'$ , im Fuchs; sie ist 4 Minuten lang,  $1\frac{1}{2}$  Minuten breit, und besteht aus sehr gedrängten Sternen der 14. bis 18. Grösse.

Bei  $AR = 346^{\circ} 13'$ ,  $D = + 59^{\circ} 45'$ , in der Cassiopeja, sieht man eine andere helle Gruppe, die aus zwei geraden Linien von dicht an einander gestellten Sternen besteht, zwischen welchen mehrere andere kleinere zerstreut sind. Ueberhaupt trifft man in diesen Sterngruppen nicht selten eine so regelmässige Gruppierung der helleren Sterne, dass man sie unmöglich für zufällig halten kann. Besonders verdient die manchmal deutlich hervortretende Anordnung der Sterne in krummen Linien, die einander spiralförmig umwinden, und meist mit einem helleren Sterne beginnen und schliessen, hervorgehoben zu werden, weil solche Sternhaufen ein interessantes Prototyp der von Rosse entdeckten Spiralnebel (§. 231) bilden. Ein Beispiel hiefür bietet uns schon der bereits angeführte Sternhaufen:

$AR = 267^{\circ} 3'$ ,  $D = - 18^{\circ} 58'$ , im Schlangenträger.

Ebenso auffallend zeigt auch eine spirallige Struktur die schöne sternreiche Gruppe:

$AR = 89^{\circ} 58'$ ,  $D = + 24^{\circ} 33'$  in den Zwillingen.

Das Vorhergehende wird genügen, dem Leser von dem Reichthume dieser Sterngruppen einen angemessenen Begriff zu geben.

§. 223. (Nebelmassen des Himmels.) Es wurde bereits oben bemerkt, dass auch die eigentlichen Sterngruppen, durch mässige Fernröhre gesehen, nur wie mehr oder weniger lichte Nebel erscheinen, während sie doch durch stärkere Instrumente in die einzelnen Sterne aufgelöst werden, aus welchen sie in der That zusammengesetzt sind. Wahrscheinlich ist diess auch der Fall mit den meisten derjenigen Himmelskörper, die uns, auch durch unsere besten Teleskope gesehen, immer noch als Nebel erscheinen, und sich erst in noch viel besseren Fernröhren, als diejenigen sind, zu welchen es die Kunst bisher gebracht hat, ebenfalls in Sterne auflösen werden, wie denn jeder bedeutende Fortschritt der Optik bisher stets die Anzahl der früher bekannten unauflösbaren Nebel verringert hat. Diese wären dann nur wieder als eigentliche Sterngruppen zu betrachten; deren Sterne aber entweder zu klein oder zu lichtschwach, oder endlich zu weit von uns entfernt sind, um noch deutlich unterschieden zu werden. Doch mögen, wie gesagt, auch unter diesen wundervollen Wesen des Himmels manche sein, welche nicht blos aus eigentlichen Sternen zusammengesetzt sind: Wesen eigener Art, die als wahre Lichtnebel für sich bestehen und keineswegs nur optisch sich so darstellen.

Es gibt in der That ganze grosse Gegenden des Himmels von mehreren Quadratgraden, die völlig mit dieser Nebelmasse überzogen sind. Diese Gegenden zeichnen sich nicht nur durch ihr helleres Licht vor dem übrigen dunklen Grunde des Himmels, sondern auch durch ein eigenes schuppen- oder flockenartiges Ansehen aus, welches kaum bloss die Wirkung sehr dicht stehender, entfernter Sterne sein kann. Ja oft sieht man diese Nebel in einer so unmittelbaren Verbindung mit eigentlichen hellen Fixsternen, dass man den wesentlichen Unterschied zwischen diesen beiden Gattungen von Himmelskörpern kaum läugnen kann, wie wir weiter unten bald näher sehen werden.

Wir wollen uns hier wieder darauf beschränken, die vorzüglichsten dieser eigentlichen Nebel, zur bessern Uebersicht nach ihrer äusseren Form in Klassen geordnet, näher anzuführen.

§. 224. (Sehr grosse und weit verbreitete Nebel.) Diese sind gewöhnlich äusserst lichtschwach, an ihren Grenzen sehr unbestimmt und verwaschen, daher man sie nur mit sehr starken Fernröhren sehen kann. Bei den folgenden ist die Ausdehnung derselben in Quadratgraden angegeben, wobei man bemerken kann, dass die Oberfläche der Sonne oder des Mondes für uns nahe den vierten Theil eines Quadratgrades beträgt. Wenn es daher von einem solchen Nebel heisst, dass er fünf Quadratgrade einnimmt, so heisst diess, dass er in seiner Oberfläche zwanzigmal grösser als die Sonne erscheint. Ein Nebel von acht Quadratgraden wird eben so eine 32mal grössere scheinbare Fläche haben, als die Sonne. Wenn also in dem letzten Falle ein solcher Himmelskörper auch nur eine Sternweite, d. h., wenn er vier Billionen Meilen von uns entfernt ist, so wird der wahre Durchmesser desselben schon gegen 200000 Millionen Meilen betragen, also 500mal grösser sein, als der Halbmesser der ganzen Uranusbahn, deren Durchmesser 830 Millionen

Meilen beträgt — eine Ausdehnung, von welcher auch die lebhafteste Phantasie sich keinen angemessenen Begriff mehr zu machen im Stande ist.

	<i>AR.</i>		<i>Decl.</i>	Quadratgrade.
In den Fischen . . .	3° 38'	+	3° 43'	7.6
In der Andromeda . .	9 16	+	43 4	8.6
Im Fuhrmann . . .	78 16	+	24 57	3.4
Im Orion . . . .	82 0	—	4 36	4.6
Im Bootes . . . .	209 43	+	34 16	1.6
Im Wassermann . . .	310 45	—	2 12	4.1

W. Herschel hat die Flächenräume aller von ihm beobachteten Nebel dieser Art in eine Summe gebracht und diese über 200 Quadratgrade gross gefunden, so dass die Menge des in dem Weltraume zerstreuten Nebels in der That an das Ungeheure zu grenzen scheint.

§. 225. (Grössere, unregelmässige Nebel.) Diese Gattungen von Nebeln sind zwar kleiner als die vorhergehenden, übertreffen aber doch die Oberfläche der Sonne oder des Mondes oft noch vielmal; sie sind überdiess an ihrem Rande meistens schärfer begrenzt, haben aber immer noch eine sehr unregelmässige Form. Auch bemerkt man in den meisten von ihnen auffallend hellere Stellen, in welchen das Licht gleichsam concentrirt erscheint. Gewöhnlich sind diese helleren Theile, diese Kerne oder, wie man sie in neuerer Zeit häufig sehr passend nennt, Lichtknoten des Nebels nahe kreisrund, besonders in jenen Fällen, wo das Licht in denselben sehr stark ist, und gegen den Mittelpunkt schnell an Intensität zunimmt.

Einen solchen Nebel sieht man z. B. bei  $AR = 181^{\circ} 32'$ ,  $D = + 15^{\circ} 44'$ , in der Jungfrau. Er hat die Gestalt eines langen, an seinen Enden unregelmässigen Streifens von 10 Minuten Länge und nahe bei seiner Mitte eine helle, kernartige Stelle. Einen noch viel grösseren sieht man bei  $AR = 313^{\circ} 28'$ ,  $D = + 43^{\circ} 45'$ , im Schwan, dessen Grenzen aber sehr schwach und unbestimmt sind. Bei  $AR = 273^{\circ} 0'$ ,  $D = - 16^{\circ} 16'$ , im Schützen ist ein anderer grosser Nebel, der die Gestalt eines  $\Omega$  hat. Einige Stellen desselben sind entschieden in Sterne auflösbar. Auch hat er zwei andere grosse, runde und lichte Stellen, deren Helligkeit gegen die Mitte sehr zunimmt.  $AR = 309^{\circ} 52'$ ,  $D = + 30^{\circ} 10'$ , im Schwan; ein langer, gewundener Streifen, milchfarbig, 30 Minuten lang; nahe nördlich über ihm ein anderer schwächerer und schlangenförmiger Nebel (s. Atlas d. g. H. Fig. 42).  $AR = 312^{\circ} 32'$ ,  $D = + 31^{\circ} 8'$  im Schwan endlich ein über einen Grad langer Nebel, dessen eine Hälfte gabelförmig gespalten ist. An der Stelle, wo diese Spaltung beginnt, sieht man vier Sterne, die ein Trapez unter sich bilden. Dieser sonderbare Himmelskörper ist nur mit den besten Fernröhren sichtbar, und die ihn begrenzende Umgegend ist ganz mit einem schuppenartigen Nebel überzogen.

Es kommen übrigens öfters mehrere kleine, den oben erwähnten Lichtknoten sehr ähnliche Nebel wohl vollständig von einander getrennt, aber doch in unmittelbarer Nähe neben einander vor. So enthält ein Raum von einem Viertel Quadratgrad bei  $AR = 193^{\circ} 5'$ ,  $D = + 28^{\circ} 45'$  im Haupthaar der Berenice acht, bei  $AR = 18^{\circ} 55'$ ,  $D = + 32^{\circ} 50'$ , in der Andromeda sieben, bei  $AR = 179^{\circ} 0'$ ,  $D = + 21^{\circ} 10'$ , im Löwen sechs Nebel u. s. f., während Beispiele, wo innerhalb eines solchen Raumes 4 bis 5 Nebel eingeschlossen sind, keineswegs zu den

Seltenheiten gehören. Es liegt nun die Vermuthung nahe, dass wenigstens einzelne solcher Gruppen die Lichtknoten ausgedehnter Nebel seien, deren andere Parthien uns wegen ihrer Lichtschwäche noch verborgen geblieben sind. Bemerkenswerth ist es auch, dass man im Sternbilde der Jungfrau ganze Herden solcher Kernnebel, wenn man so sagen darf, am Himmel antrifft, indem Herschel oft in einer halben Stunde über dreissig durch das Feld seines unverrückten Teleskopes ziehen sah, so dass es fast den Anschein hat, als ob sie aus den grösseren Nebeln durch Zerreissung, durch Trennung oder durch eine theilweise Condensation des Nebelstoffes entstanden wären. Ja es ist das Sternbild der Jungfrau eigentlich nur der Ausgangspunkt eines grossen Lagers solcher Kernnebel, welches durch das Haar der Berenice, den grossen Bären, die Andromeda und den nördlichen Fisch bis zum Kopfe des Centaurs geht, und in dieser ganzen gewaltigen Ausdehnung überall reich an Nebeln ist.

§. 226. (Nebel von regelmässiger Gestalt.) Regelmässig geformte Nebel sind beinahe durchaus entweder nahe kreisrund oder elliptisch gestaltet. Jene haben meistens einen hellen Kern in der Mitte, dessen Umfang mit dem des ganzen Nebels concentrisch ist, und sind im Allgemeinen weit leichter auflösbar als diese. Beide zeichnen sich vor den vorhergehenden durch ihre hellere Farbe und durch ihre kleineren Dimensionen aus. Solche Nebel findet man in:

$AR = 19^{\circ} 14'$ ,  $D = + 8^{\circ} 45'$ , in den Fischen. Sehr hell, rund, und gegen die Mitte ziemlich rasch an Licht zunehmend. Diameter eine Minute.

$AR = 128^{\circ} 14'$ ,  $D = + 50^{\circ} 44'$ , im grossen Bären. Elliptischer Nebel, ziemlich hell und schmal, plötzlich hell in der Mitte,  $30''$  lang,  $20''$  breit.

$AR = 145^{\circ} 45'$ ,  $D = + 69^{\circ} 47'$ , im grossen Bären. Ein schöner, elliptischer, sehr breiter Nebel, mit schwachen Strahlen am Rande, von wo er anfangs langsam, dann gegen die Mitte zu ausserordentlich rasch an Helligkeit zunimmt. Der dichteste Theil hat 4 Minuten Länge und 3 Minuten Breite. Er wurde 1774 von Bode aufgefunden. Etwa  $\frac{1}{2}^{\circ}$  nördlicher steht noch ein ähnlicher, aber kleinerer und schwächerer.

$AR = 167^{\circ} 47'$ ,  $D = + 13^{\circ} 54'$ , im grossen Löwen. Elliptischer Nebel mit rundem Kerne, in der Mitte bedeutend heller, 4 Minuten lang, der runde Kern hat 20 bis 30 Sekunden Diameter. S. Atlas d. g. H. Fig. 14. Rosse sieht ihn mit deutlich elliptischem, spiralförmig gewundenem Kerne, das Ganze flockig. S. Atlas Fig. 15.

$AR = 176^{\circ} 15'$ ,  $D = + 44^{\circ} 57'$ , im grossen Bären. Ein ausgezeichnet schöner, heller, runder Nebel von 3 bis 4 Minuten Diameter, stufenweise heller gegen die Mitte, am Rande sehr verwaschen.

$AR = 257^{\circ} 33'$ ,  $D = - 18^{\circ} 22'$ , im Schlangenträger. Ein runder, allmählich gegen die Mitte heller werdender Nebel von 3 bis 4 Minuten Diameter. In starken Fernröhren in Myriaden ausnehmend kleiner Sternchen auflösbar.

$AR = 271^{\circ} 13'$ ,  $D = + 6^{\circ} 49'$ , im Schlangenträger. Ein herrlicher, runder, vollkommen scharf begrenzter Nebel. Er ist sehr

hell und gleicht einem Sterne 8. 9. Grösse. Sein Licht ist blass und trübe, aber sternartig und schon im Zwiellichte sichtbar. Diameter 8".

$AR = 337^{\circ} 33'$ ,  $D = + 33^{\circ} 37'$ , im Pegasus. Sehr hell, elliptisch, ziemlich breit, rasch hell gegen die Mitte,  $90''$  lang,  $30''$  breit. Hart an ihm ein anderer schwacher Nebel von  $16''$  Diameter.

§. 227. (Doppelnebel.) Wie oben bei den Fixsternen, so sehen wir auch hier bei den Nebeln häufig zwei derselben so nahe stehen, dass wir an ihrem Zusammengehören, an ihrer innigen Verbindung nicht wohl zweifeln können, um so mehr, da diese Doppelnebel zu oft vorkommen, als dass ihre scheinbare Duplicität bloss optisch sein sollte. Auch sieht man sie öfter durch Nebelbänder mit einander unmittelbar verbunden, während einige an ihren nächsten Grenzen in einander fliessen, oder während der eine derselben an seinem Rande eine Vertiefung, eine Bucht zeigt, in welche die gegenüberstehende Hervorragung des andern der Grösse und Form nach genau zu passen scheint u. s. w. Bei mehreren von diesen Nebeln haben die kräftigen Fernröhre von Rosse in neuerer Zeit die physische Verbindung auch dadurch erwiesen, dass sie eine beide einhüllende, äusserst schwache Nebelmasse zum Vorschein brachten. Solche Nebel sind:

$AR = 109^{\circ} 1'$ ,  $D = + 29^{\circ} 47'$ , in den Zwillingen. Die Kerne der beiden sich berührenden Nebel sind so hell, dass sie beinahe sternartig glänzen. Distanz der Kerne  $30''$ . Die Helligkeit nimmt gegen den Rand sehr rasch ab. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 31. Rosse sieht einen kleinen Stern zwischen beiden Nebelkernen, den Nebel strahlenförmig auslaufend, und gleichsam von Segmenten einer zweiten Nebelhülle umschlossen. Siehe Atlas Fig. 32.

$AR = 140^{\circ} 55'$ ,  $D = + 22^{\circ} 10'$ , im grossen Löwen. Sehr hell, das Ganze erscheint elliptisch; Diameter  $3'$ . Siehe Taf. XIX. Fig. 55. Rosse sieht den Kern des helleren Nebels wie eine gedrängte Gruppe von Sternen; um diesen Kern, der so ziemlich das Centrum der Figur ausmacht, erscheint der übrige Theil des Nebels in spiralförmigen Windungen, in welchen der zweite Nebelkern sitzt. Das Ganze verliert dadurch den Charakter eines Doppelnebels. Siehe Taf. XIX. Fig. 56.

$AR = 178^{\circ} 33'$ ,  $D = - 18^{\circ} 2'$ , im Becher. Zwei runde, in einander fliessende Nebel, die beide gegen ihre Mitte viel heller sind.

$AR = 184^{\circ} 38'$ ,  $D = + 34^{\circ} 21'$ , in den Jagdhunden. Nahe wie der vorhergehende, nur grösser. Das Ganze der beiden Nebel ist  $10'$  lang und  $3'$  breit.

$AR = 187^{\circ} 14'$ ,  $D = + 11^{\circ} 55'$ , im Haupthaar der Berenice. Ein sehr schöner Doppelnebel; beide sind hell, rund und gegen die Mitte lichter. Ihre Durchmesser sind  $45''$  und  $60''$ .

$AR = 189^{\circ} 10'$ ,  $D = + 32^{\circ} 59'$ , in den Jagdhunden. Zwei elliptische, an ihren Enden zugespitzte Nebel. Die beiden Ellipsen stehen in einem dieser Endpunkte auf einander senkrecht. Die grössere ist heller, und in beiden nimmt das Licht gegen den Mittelpunkt bedeutend zu. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 35.

$AR = 225^{\circ} 14'$ ,  $D = + 20^{\circ} 7'$ , im Bootes. Beide Nebel sind ellip-

tisch, grenzen beinahe an einander, und ihre grossen Achsen bilden sehr nahe eine gerade Linie.

§. 228. (Planetarische Nebel.) Diese sonderbaren Himmelskörper erscheinen uns, wie die Planeten, als kreisrunde, nur selten etwas ovale, scharf begrenzte Scheiben von mehreren Sekunden im Durchmesser, die durchaus dasselbe, gleich starke Licht haben, ohne gegen ihren Mittelpunkt, wie die vorhergehenden, an Helle zuzunehmen. Zuweilen jedoch ist auch ihr Umkreis noch mit einem concentrischen, nebeligen Rande, gleich einer ringförmigen Atmosphäre, umgeben. Die Oberfläche dieser Körper ist mit einem leichtschuppigen oder flockigen Lichte überzogen, wodurch aber das Charakteristische ihres Anblicks, die Gleichförmigkeit der Beleuchtung aller ihrer Theile, nicht wesentlich gestört wird. Der Mangel jeder Zunahme des Lichts gegen ein Centrum, welche bei kugelförmiger Anordnung aus optischen Gründen entstehen müsste, lässt vermuthen, dass sie hohle Kugelschalen oder platte Scheiben sind. Das Erstere insbesondere mag auch bei manchen in der That der Fall sein, indess hat der Riesenreflektor von Rosse bei vielen planetarischen Nebeln die scheinbare Regelmässigkeit und vorzüglich die Gleichförmigkeit der Beleuchtung verwischt, indem sich zeigte, dass es eigentlich ringförmige Nebel seien, mit einer Höhlung im Innern, in der oft ein sternartiges Gebilde sich befindet, und dass diese Höhlung ihrer Kleinheit wegen bei schwächeren Vergrösserungen verschwindet. Ein Beispiel hiefür ist der im Atlas d. g. H. Fig. 44 abgebildete planetarische Nebel, den Rosse ringförmig sieht, beiläufig so wie der Ringnebel in der Leier (§. 231. Atl. d. g. H. Fig. 36) mit mässig starken Fernröhren betrachtet erscheint, welcher letztere bei schwachen Vergrösserungen auch das Aussehen eines planetarischen Nebels annimmt. Häufig sieht man diese Nebel von kleinen, ihnen sehr nahe stehenden Fixsternen umgeben, die vielleicht die Satelliten dieser ausserordentlichen Weltkörper sind. Auffallend ist auch die häufig blaue Farbe, welche ohne complementär zu sein, bei Fixsternen sonst so selten ist. Künftige Beobachtungen werden uns diese wunderbaren Wesen näher kennen lehren.

$AR = 83^{\circ} 29'$ ,  $D = + 9^{\circ} 1'$ , im Orion. Ein planetarischer Nebel von  $12''$  Diameter, etwas elliptisch, nicht scharf begrenzt.

$AR = 113^{\circ} 44'$ ,  $D = - 14^{\circ} 23'$ , im Schiff Argo. Planetarischer Nebel von  $56''$  Diameter, vollkommen rund, mit einem sehr kleinen Sterne etwas nördlich vom Mittelpunkte. Der Nebel ist nicht heller gegen die Mitte, sondern hat durchaus gleichmässiges Licht, und steht am nördlichen Ende eines schönen Sternhaufens.

$AR = 166^{\circ} 30'$ ,  $D = + 55^{\circ} 50'$ , bei  $\beta$  grosser Bär. Der grösste planetarische Nebel. Eine ausgedehnte, gleichförmig erleuchtete, nebliche Scheibe von fast  $3'$  Diameter, vollkommen rund, sehr hell, nicht scharf begrenzt, nahe am Rande plötzlich an Licht abnehmend. Rosse sieht ihn in Nebelstrahlen ausgehen, erkennt im Innern zwei dunkle Flecken mit lichten Mittelpunkten; der ganze Nebel erscheint ihm ungleichförmig erleuchtet.

$AR = 191^{\circ} 10'$ ,  $D = + 73^{\circ} 44'$ , im Drachen. Ziemlich matt, rund,  $40''$  Diameter. Der mittlere Theil von etwa  $30''$  Diameter ist ganz gleichförmig hell.

**AR** =  $293^{\circ} 52'$ , **D** =  $-14^{\circ} 30'$ , im Schützen. Planetarischer Nebel, hell, vollkommen rund, an Licht gleich einem Sterne neunter Grösse, Diameter  $10''$ . Das nahe gleichförmige Licht desselben ist von sonderbarem Aussehen und nicht sternartig. Sehr nahe bei diesem Nebel stehen zwei Sternchen. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 43. Secchi hält diesen Nebel für in Sterne auflöslich.

**AR** =  $302^{\circ} 34'$ , **D** =  $+30^{\circ} 6'$ , im Schwan. Einer der grössten planetarischen Nebel, rund, ein klein wenig elliptisch, sehr scharf begrenzt, aber gegen den Rand hin entschieden heller als in der Mitte. Dies lässt ihn ringförmig erscheinen, ähnlich dem bekannten Ringnebel in der Leier (§. 231).

**AR** =  $303^{\circ} 58'$ , **D** =  $+19^{\circ} 38'$ , im Fuchs. Feiner, planetarischer Nebel, hell, vollkommen rund, etwas verwaschen am Rande, aber nicht bedeutend heller gegen die Mitte; Diameter 20 bis  $30''$ . In der Nähe sind vier kleine Sterne.

**AR** =  $313^{\circ} 59'$ , **D** =  $-11^{\circ} 57'$ , bei  $\nu$  Wassermann. Feiner planetarischer Nebel, hell, vollkommen rund, bläulich gefärbt und durchaus gleichförmig licht, nur etwas schwächer am Rande. Diameter  $15''$ . S. Atlas d. g. H. Fig. 29. Rosse sieht von ihm zwei einander diametral entgegen stehende Spitzen auslaufen, und den Nebel strahlenförmig begrenzt. Siehe Atlas Fig. 30.

**AR** =  $349^{\circ} 40'$ , **D** =  $+41^{\circ} 43'$ , in der Andromeda. Ein planetarischer, ganz runder Nebel von  $15''$  Diameter. Sein Licht erscheint nicht sowohl nebelartig, sondern wie ein Stern ausser dem Brennpunkte des Fernrohres. Die Farbe des Lichtes ist weissblau, und in der Nähe des Nebels befindet sich ein Doppelstern. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 44. Rosse sieht ihn ringförmig, mit schwachem Halo umgeben.

§. 229. (Sternnebel.) Unter dieser Benennung versteht man eigentliche, hell glänzende Fixsterne, die aber mit kreis- oder kugelförmigen Nebeln umgeben sind. Rosse hat bei einigen dieser Gebilde nachgewiesen, dass der als Fixstern erscheinende Kern ein Conglomerat von ungemein vielen enorm zusammengedrängten Sternen sei, und nur wegen seiner Kleinheit selbst bei starken Vergrösserungen noch das fixsternartige Aussehen beibehalte.

**AR** =  $1^{\circ} 12'$ , **D** =  $+71^{\circ} 42'$ , im Cepheus. Ein Stern der zehnten Grösse, mit einer runden, gut begrenzten Lichtsphäre von  $15''$  Durchmesser.

**AR** =  $59^{\circ} 58'$ , **D** =  $+30^{\circ} 23'$ , im Stier. Ein Stern der 8. bis 9. Grösse mit einer schwachen Nebelsphäre von etwa  $25''$  Durchmesser. Mehrere sehr nahe liegende Sterne sind ganz nebelfrei. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 13.

**AR** =  $82^{\circ} 9'$ , **D** =  $-1^{\circ} 18'$ ,  $\epsilon$  Orion. Ein schöner Fixstern in einen sehr grossen Nebel eingehüllt.

**AR** =  $96^{\circ} 7'$ , **D** =  $+10^{\circ} 15'$ , in den Zwillingen. Ein Stern der 11. Grösse, von einem runden, milchigen Nebel, dessen Rand verwaschen, umgeben. Das Licht des Sternes selbst ist trüb. Diameter des Nebels  $70''$  bis  $80''$ .

**AR** =  $110^{\circ} 5'$ , **D** =  $+21^{\circ} 13'$ , in den Zwillingen. Ein Stern der



8. Grösse genau in der Mitte eines runden, lichten Nebels von 12" Durchmesser. Rosse sieht ihn durch sein Riesenteleskop ringförmig und strahlenartig begrenzt.

$AR = 131^{\circ} 43'$ ,  $D = - 2^{\circ} 29'$ , in der Wasserschlange. Ein elliptischer, an beiden Enden sehr zugespitzter Nebel; in jeder Spitze ein kleiner Stern, der eine 10., der andere 15. Grösse. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 26.

$AR = 154^{\circ} 14'$ ,  $D = + 17^{\circ} 55'$ , im grossen Löwen. Ein Stern der 9. Grösse, mit einem elliptischen Nebel. Der Stern ist nicht im Mittelpunkte des Nebels.

$AR = 157^{\circ} 21'$ ,  $D = + 54^{\circ} 17'$ , südlich von  $\beta$  im grossen Bären. Ein runder, heller, gegen die Mitte an Licht stark zunehmender Nebel. Der Durchmesser der ganzen Nebelhülle beträgt nahe eine Minute, der des runden, lichten Kernes aber 15". Siehe Atlas d. g. H. Fig. 12.

$AR = 171^{\circ} 18'$ ,  $D = + 47^{\circ} 52'$ , im grossen Bären. Ein langer, heller elliptisch gebauter Sternnebel. Vom Rande gegen den Mittelpunkt nimmt die Helligkeit anfangs nur langsam, aber näher gegen die Mitte sehr schnell zu. Im Mittelpunkte selbst ist ein Stern der 15. Grösse. Die scheinbare Länge des ganzen Bildes beträgt 4', die Breite 2'. Ein Stern 11. Grösse am nördlichen Ende.

$AR = 184^{\circ} 15'$ ,  $D = + 5^{\circ} 45'$ , in der Jungfrau. Ein Stern 9. Grösse mit einer hellen, runden Lichtsphäre umgeben. Schon im Zwielfichte sichtbar.

$AR = 187^{\circ} 30'$ ,  $D = + 14^{\circ} 36'$ , in der Jungfrau. Ein heller Stern der 9. Grösse, mit mehreren kleineren, alle in einen feinen Nebel eingehüllt.

$AR = 190^{\circ} 26'$ ,  $D = + 26^{\circ} 19'$ , im Haupthaar der Berenice. Ein Stern oder doch ein sehr kleiner und hell glänzender Kern in einer grossen, ovalen Lichtsphäre; letztere ist 4' lang und 3' breit.

$AR = 348^{\circ} 33'$ ,  $D = + 60^{\circ} 22'$ , im Cepheus. Ein Stern der 9. Grösse von einem runden, lichtschwachen Nebel umgeben.

Mehrere von den hierher gehörenden, meist runden oder elliptischen Nebeln erscheinen auch als Hüllen von doppelten und dreifachen Sternen. Oefter sieht man auch vier, fünf und mehr zerstreute Sterne, sämmtlich in einen Nebel gehüllt; ja sogar eigentliche runde Sterngruppen findet man zuweilen von einem kugelförmigen Nebel umschlossen. Oft zieht dieser Nebel wie ein schmales, langes Band über mehrere Sterne hin; und verbindet sie zu einem gemeinschaftlichen Ganzen. Zuweilen stehen zwei helle Sterne an den beiden Scheiteln oder auch nahe bei den beiden Brennpunkten eines elliptischen Nebels. In den meisten Fällen zeigt schon der blosse Anblick dieser sonderbaren Gebilde, dass Nebel und Sterne zusammengehören und gleichsam ein abgeschlossenes System für sich bilden. Wo die Sterne in der Mitte eines abgerundeten Nebels liegen, kann diese innigere Verbindung beider Gegenstände nicht mehr bezweifelt werden. Aber auch dann, wenn die Sterne von den Nebeln abgesondert stehen, ist doch ihre Stellung oft so auffallend, dass sie nicht ohne die grösste Unwahrscheinlichkeit dem blossen Zufalle oder einer optischen Täuschung zugeschrieben werden kann. Hier

folgen einige Objekte, die mit einer oder der andern der eben erwähnten Eigenschaften begabt sind:

$AR = 17^{\circ} 26'$ ,  $D = + 57^{\circ} 27'$ , in der Cassiopeja. Ein Doppelstern; der hellere 10. Grösse; die Distanz beider  $11''$ . Er steht in der Mitte eines grossen, runden Nebels oder eigentlich Sternhaufens.

$AR = 26^{\circ} 5'$ ,  $D = + 39^{\circ} 59'$ , in der Andromeda. Ein feiner Doppelstern mit einer runden Lichtsphäre von  $90''$  Durchmesser.

$AR = 80^{\circ} 23'$ ,  $D = + 34^{\circ} 7'$ , im Fuhrmann. Ein runder Nebel, der einen dreifachen Stern umschliesst. Der letztere bildet ein gleichseitiges Dreieck, dessen Seite  $4''$  beträgt. Die drei Sterne sind der 10., 12. und 14. Grösse. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 28. Einige Beobachter wollen den Nebel selbst nicht rund, sondern gleichfalls in der Gestalt eines nahe gleichseitigen Dreieckes gesehen haben, so dass die Lage und Form der beiden Dreiecke, die von dem Nebel und den drei Sternen gebildet werden, eine auffallende Analogie haben sollen.

$AR = 104^{\circ} 16'$ ,  $D = - 11^{\circ} 6'$ , im Einhorn. Ein Doppelstern in der Mitte eines runden Nebels.

$AR = 192^{\circ} 21'$ ,  $D = + 22^{\circ} 30'$ , im Haupthaar der Berenice. Ein sehr schwer zu trennender Doppelstern von einem hellen, runden, grossen Nebel von  $6'$  Durchmesser umschlossen. neben dem Sterne ist eine schwarze Stelle, vielleicht eine Oeffnung im Nebel.

$AR = 272^{\circ} 3'$ ,  $D = - 19^{\circ} 56'$  im Schützen. Ein heller, elliptischer Nebel; in jedem Brennpunkte der Ellipse steht ein Sternchen. Die grössere Achse der Ellipse erscheint unter dem Winkel von  $50''$ . Siehe Atlas d. g. H. Fig. 27.

$AR = 324^{\circ} 52'$ ,  $D = + 65^{\circ} 24'$ , im Cepheus. Ein Tripelstern in der Mitte eines schwachen, schlecht begrenzten Nebels.

$AR = 344^{\circ} 22'$ ,  $D = + 11^{\circ} 30'$ , im Pegasus. Ein langer, spindelförmiger Nebel von  $2'$  Länge und  $30''$  Breite. Derselbe nimmt gegen die Mitte sehr regelmässig an Licht zu. An beiden Enden steht ein Stern 12. Grösse, wovon aber der eine von der Achse der Spindel etwas verrückt erscheint. Auch im Innern dieses Nebels sieht man noch drei sehr feine Sternchen. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 24. Rosse sieht an dem spindelförmigen Nebel einen andern, spiralförmig gewundenen, den jener gleichsam tangirt. Siehe Atlas Fig. 25.

§. 230. (Sterne mit Nebelstrahlen.) Bei diesen Himmelskörpern steht der Fixstern meistens sehr nahe an der einen Grenze des Nebels, welcher letzte oft die verschiedensten Gestalten annimmt, wie folgende Beispiele zeigen:

$AR = 25^{\circ} 17'$ ,  $D = + 5^{\circ} 10'$ , in den Fischen. Ein Fixstern neunter Grösse an dem äussersten Ende eines sehr feinen, geradlinigen, schmalen Nebelstreifes.

$AR = 97^{\circ} 45'$ ,  $D = + 8^{\circ} 52'$ , im Einhorn. Ein Stern 12. Grösse, mit einem lichten, fächerartigen Nebelschweif. Länge und Breite des Schweifes nahe  $1'$ . Die Spitze desselben scheint

den Stern nicht zu berühren, und der Stern wird matt und schwach begrenzt gesehen. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 20. Nach Rosse steht der Stern etwas ausserhalb eines kleinen, runden Nebels, und von diesem ganz getrennt breitet sich nach einer Seite hin ein zweiter, grösserer fächerartig aus. Atlas Fig. 21.

**AR** =  $126^{\circ} 38'$ , **D** =  $- 15^{\circ} 38'$ , im Einhorn. Ein Stern der vierzehnten Grösse mit einem Nebelpinsel von  $15''$  Länge.

**AR** =  $132^{\circ} 0'$ , **D** =  $+ 54^{\circ} 20'$ , im grossen Bären. Ein Stern 11. bis 12. Grösse mit einem lichten, fächerartigen Nebelanhang. In dem Nebel selbst ist noch ein feines Sternchen sichtbar. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 22.

**AR** =  $163^{\circ} 49'$ , **D** =  $+ 19^{\circ} 1'$ , im grossen Löwen. Zwischen zwei Sternchen breitet sich ein Nebel aus, der einem elektrischen Büschel sehr ähnlich ist.

**AR** =  $168^{\circ} 7'$ , **D** =  $+ 14^{\circ} 25'$ , im grossen Löwen. Ein sehr langer, schmaler Nebelstreifen,  $15'$  lang,  $1'$  breit. In der Mitte heller. Siehe Atlas Fig. 16.

**AR** =  $182^{\circ} 4'$ , **D** =  $+ 13^{\circ} 59'$ , im grossen Löwen. Ein sehr heller, elliptischer, spindelförmiger Nebel; in seinem lichten Kern ist ein kleiner Fixstern. Diameter  $7'$ .

**AR** =  $187^{\circ} 14'$ , **D** =  $+ 26^{\circ} 48'$ , im Haupthaar der Berenice. Ein sehr langer Streifen mit einem schwachen Kerne, in dessen Mitte ein Stern der 11. Grösse. Länge  $15'$ , Breite  $\frac{1}{2}'$ . Ihm nahe und parallel ein ähnlicher, kleinerer Nebel. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 19.

**AR** =  $188^{\circ} 43'$ , **D** =  $+ 33^{\circ} 23'$ , in den Jagdhunden. Ein sehr langer, elliptischer oder spindelförmiger Streifen mit einem schwachen Kerne, in dessen Mitte ein helles Sternchen. Der Streifen ist  $15'$  lang und an dem einen Ende gekrümmt. Seitwärts von ihm ein kleiner, runder Nebel. Siehe Atlas Fig. 17. Rosse sieht ihn mit viel weniger regelmässig vertheiltem Lichte, und gewunden, den kleineren Nebel etwas elliptisch. Atlas Fig. 18.

**AR** =  $192^{\circ} 59'$ , **D** =  $+ 35^{\circ} 40'$ , in den Jagdhunden. Ein schwacher, kleiner, elliptischer Nebelstrahl, der zwei Sterne der 10. und 12. Grösse an seinen Endpunkten verbindet. Siehe Atlas Fig. 23.

**AR** =  $193^{\circ} 15'$ , **D** =  $+ 3^{\circ} 19'$ , in der Jungfrau. Ein Stern der zehnten Grösse, an welchem das Ende eines kleinen, ovalen Nebels hängt.

§. 231. (Ringförmige Nebel.) Diese sonderbaren Gebilde gehören vielleicht zu den wunderbarsten Gegenständen des Himmels, aber keineswegs zu den seltensten, obwohl der Ringnebel in der Leier, der einzige Gegenstand dieser Art ist, welcher mit mässigen Fernröhren das Charakteristische dieser Gruppe von Nebelflecken erkennen lässt. Wir haben nämlich bereits früher (§. 228) erwähnt, dass nach Rosse's Untersuchungen, wenn nicht alle, so doch mindestens ein Theil der planetarischen Nebel in diese Kategorie gehört.

**AR** =  $33^{\circ} 19'$ , **D** =  $+ 41^{\circ} 41'$ , in der Andromeda. Ein sehr feiner, stark elliptischer Nebelstrahl von  $4'$  Länge und  $40''$  Breite.

In der Mitte desselben bemerkt man eine längliche dunkle Stelle und in derselben zwei kleine Sterne. Wahrscheinlich ist diese Stelle eine Oeffnung des Ringes, dessen Ebene sehr schief gegen die Sonne liegt, daher er mehr unter der Gestalt eines elliptischen Streifens erscheint. Atlas Fig. 37.

$AR = 200^{\circ} 53'$ ,  $D = + 47^{\circ} 58'$ , in den Jagdhunden, ein sehr merkwürdiger Gegenstand. Ein runder, lichter Kern ist in einiger Entfernung von seinem Rande mit einem concentrischen Nebelringe umgeben. Die Ebene dieses Ringes scheint um einen seiner Durchmesser umgebogen, so dass die beiden Ebenen einen Winkel von nahe  $45^{\circ}$  unter einander bilden. Siehe Atlas Fig. 45. Rosse's Riesenteleskop zeigt den lichten Kern strahlig, von ihm gehen nach allen Richtungen spiralförmige Windungen aus, die durch ein schwächeres Fernrohr gesehen als Nebelring erscheinen, hier aber deutliche Spuren der Auflösbarkeit zeigen. Atlas Fig. 46.

$AR = 281^{\circ} 59'$ ,  $D = + 32^{\circ} 50'$ ; der schöne Ringnebel im Sternbilde der Leier. Der äussere Durchmesser des Ringes beträgt  $1'$ . Die innere Oeffnung desselben ist nicht ganz dunkel, wie der äussere Hintergrund des Himmels, sondern selbst wieder von einem andern, schwächeren Nebel erfüllt. Das Ganze hat das Ansehen eines über einen Reifen gespannten Schleiers. Er steht zwischen den beiden Sternen  $\beta$  und  $\gamma$  der Leier. Atlas Fig. 36. Das Riesenteleskop von Lord Rosse, dann Secchi's Refraktor in Rom, und Chacornac's Reflektor, dessen Spiegel aus versilbertem Glas besteht, haben diesen Nebel in ungemein kleine Sterne aufgelöst und dem Ringe anhängende Filamente von Sternen gezeigt.

Hierher gehören wohl auch jene Nebel, die in ihrem Innern dunkle Stellen haben, welche Stellen Oeffnungen oder wahrscheinlich weniger sternreiche Parthien des Nebels sind.

$AR = 188^{\circ} 4'$ ,  $D = - 10^{\circ} 47'$ , in der Jungfrau. Ein heller, elliptisch gebauter Nebel,  $5'$  lang,  $\frac{1}{2}'$  breit. Der lichtere Kern scheint von dem eigentlichen Nebel gesondert zu liegen, da er von ihm durch eine dunkle Kluft getrennt ist. Ueber das ganze sonderbare Gebilde ist ein elliptisch geformter Nebel feinerer Art verbreitet.

$AR = 268^{\circ} 18'$ ,  $D = - 23^{\circ} 1'$ , im Schützen. Ein gabelförmig drei gespaltenen Nebel (*trifid*) mit einem Doppelstern in seiner Hauptstelle, neben welchem eine dunkle, unregelmässige Oeffnung. Atlas Fig. 38.

Durch dunkle Stellen ausgezeichnet sind auch die beiden grossen Nebel bei  $\theta$  Orion und  $\nu$  Andromeda.

§. 232. (Zwitternebel.) Man wird schon bei der vorhergehenden Aufzählung der einzelnen Klassen von Nebeln bemerkt haben, dass einige von ihnen auf der Grenze von zwei benachbarten Gattungen stehen. In der That ist bei einer so grossen Verschiedenheit der Formen, eine genaue Sonderung derselben beinahe unmöglich. Einen recht auffallenden Beweis dazu gibt der Nebel,  $AR = 98^{\circ} 11'$ ,  $D = + 10^{\circ} 1'$ , im Kopfe des Einhornes oder unter den Füssen der Zwillinge. Dieser Gegen-

stand stellt sich dem Auge auf den ersten Blick als ein Nebelstern dar, als ein heller Stern der 5. Grösse in einen runden Nebel eingehüllt. Allein ein besseres Fernrohr und eine aufmerksamere Betrachtung des Gegenstandes zeigt noch 15 andere kleine und eine Anzahl noch viel feinerer Sterne, die alle von jenem Nebel umschlossen werden. Einer jener 15 Sterne ist zugleich ein Doppelstern. Dieser Himmelskörper ist also zugleich ein Nebel, ein Nebelstern, eine Sterngruppe und ein Doppelstern.

Ein anderer nicht minder räthselhafter Gegenstand ist  $AR = 3120\ 43'$ ,  $D = + 29^\circ 38'$ , im Fuchs, ein Nebel von nahe  $30'$  Länge und  $20'$  Breite. Einzelne Stellen des Nebels sind dicht mit sehr kleinen Sternen besät; der Nebel hängt offenbar mit diesen Sternen zusammen und sieht doch durchaus nicht sternig aus. Das Ganze gleicht einem feinen Netze von Sternen, über das ein dünner Schleier gezogen ist.

Eine der merkwürdigsten Nebelgestalten ist  $AR = 2980\ 13'$ ,  $D = + 22^\circ 20'$ , im Fuchs. Wenn man in einer Ellipse, deren grosse und kleine Achse sich nahe wie 4 zu 3 verhalten, aus den beiden Brennpunkten der grossen Achse als aus Mittelpunkten Kreise zieht, deren Durchmesser gleich einem Dritttheile der grossen Achse sind, so werden die Bogen dieser Kreise um den Mittelpunkt der Ellipse einen Theil derselben begrenzen, der in jenem Himmelskörper mit einem sehr hellen und durchaus gleichförmigen Nebel ausgefüllt ist, während die beiden übrigen äusseren Theile der Ellipse mit einem schwachen, matt dämmernden Nebel angefüllt sind. Das Ganze hat die Gestalt einer Ellipse, durch deren Mitte jener lichte Nebel in der Form eines  $)$  (zieht, wesshalb Herschel diesen Gegenstand *Dumbbell-Nebula* nannte. Beide Nebel fand dieser Beobachter, so wie das ganze Bild, zu beiden Seiten des Mittelpunktes der Ellipse sehr symmetrisch gebaut. Siehe Atlas d. g. H. Fig. 40. Rosse sieht den Nebel bedeutend unregelmässiger, und an den hellsten Stellen flockig. Atlas Fig. 41. Bringt man letztere Zeichnung (nach Rosse) in eine solche Entfernung vom Auge, dass das Detail verschwindet, so nähert sie sich immer mehr der vorhergehenden Abbildung nach Herschel d. j.

Nachdem wir auf diese Weise die verschiedenen Gattungen der Nebelmassen des Himmels nach ihren Gestalten im Allgemeinen betrachtet haben, ist uns noch übrig, einige vorzüglich merkwürdige einzeln anzuführen, die wegen ihrer besondern Wichtigkeit, eine eigene Betrachtung verdienen.

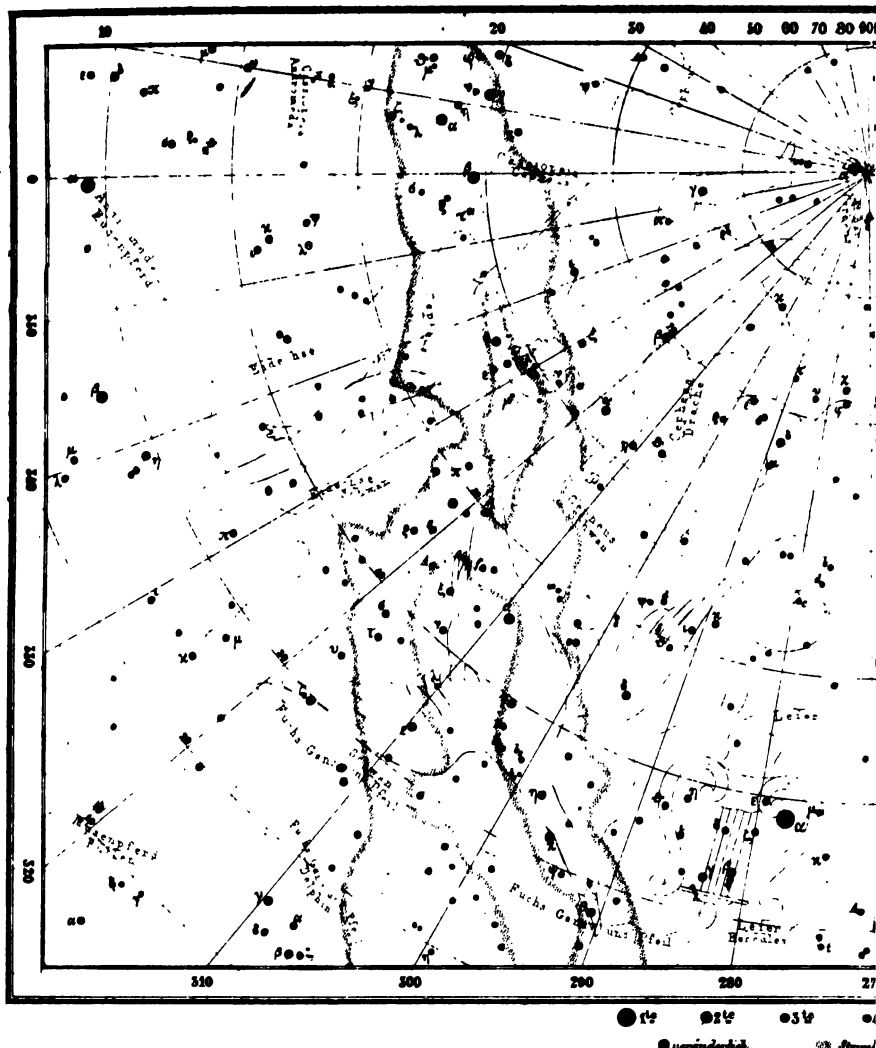
§. 233. (*Crab-Nebula* von Rosse.) Der *Crab-Nebula* genannte Gegenstand in  $AR = 810\ 22'$ ,  $D = + 21^\circ 54'$ , im Stier, kann uns als Beispiel dienen, wie verschieden die Beschreibungen eines und desselben Gegenstandes sind, wenn er mit schwachen oder mit sehr lichtstarken Fernrohren beobachtet wurde. Messier, der die Gruppe mit einem sonst schon guten Fernrohre von  $3\frac{1}{2}$  Zoll Oeffnung zufällig auffand, als er den von de la Nux im Jahre 1758 entdeckten Kometen verfolgte, und dadurch veranlasst wurde, den ersten Nebelfleckkatalog anzulegen, sagt von ihr, dass sie ein sternleerer Nebelfleck sei, *nebulouse sans étoiles*, der ihm rund und ziemlich hell erscheine. Der ältere Herschel aber, der diese Gruppe mit seinem zwanzigfüssigen Teleskope beobachtete, setzt ihr in seinem Tagebuche folgende Note bei. »Eine Gruppe von

äusserst dicht gedrängten Sternen und einer der prachtvollsten Gegenstände, die ich je am Himmel gesehen habe. Ich sehe sie unter der Gestalt einer gediegenen Kugel, zusammengesetzt aus sehr kleinen, beinahe an einander liegenden Sternen, deren Glanz in einander fliesst und sich wie ein Lichtmeer über das Ganze ergiesst.« Der jüngere Herschel machte zwanzig Jahre später zu seiner Beobachtung derselben Gruppe eine ähnliche Bemerkung, und bildet sie ab wie Atlas d. g. H. Fig. 33, während Rosse von ihr sagt: »Ein ungemein schöner Gegenstand, die Sterne in ihm sind sehr klein, von der 12. bis 20. Grösse, und stehen sehr nahe an einander. Das Ganze ist mehr unregelmässig rund, als kugelartig, und der Rand desselben ist mit schwach beleuchteten auslaufenden Ansätzen versehen, die wie Füsse und Scheren eines Krebses von dem Hauptkörper austreten. Die Sterne in dieser Gruppe sind in der That unzählbar.« Seine Zeichnung zeigt Atlas d. g. H. Fig. 34. — Welche Beschreibungen dieser Himmelskörper haben unsere Nachkommen zu erwarten, wenn einmal ihre Fernröhre einen noch höhern Grad der Vervollkommnung erreichen!

§. 234. (Nebel in der Andromeda.) Dieser grosse und merkwürdige Nebel steht in  $AR = 8^{\circ} 38'$ ,  $D = + 40^{\circ} 27'$ . Er wurde zuerst von Simon Marius im Jahre 1612 hemerkt, und hat die Gestalt eines Ovals,  $2\frac{1}{2}^{\circ}$  lang, und  $1^{\circ}$  breit. Marius vergleicht, nicht unangemessen, sein Licht mit dem einer Kerze, das durch ein dünnes Hornblatt scheint. (Siehe Taf. XIX. Fig. 53). Man kann ihn schon mit unbewaffneten Augen bemerken. Früher hielt man ihn für unauflöslich, aber endlich gelang es G. Bond in Cambridge (Vereinigte Staaten von Nordamerika) mit seinem Refraktor von  $14\frac{1}{2}$  Zoll Oeffnung, eine Unzahl von sehr kleinen Sternchen, von denen bei 1500 deutlich erkannt werden konnten, in dem Nebel wahrzunehmen, so dass an dessen Auflösbarkeit nicht weiter zu zweifeln ist. Derselbe Beobachter bemerkte auch zwei merkwürdige unter sich und dem längsten Durchmesser des Nebels parallele, sehr schmale schwarze Streifen, die wie Risse das Ganze durchziehen. Siehe Taf. XIX. Fig. 54. In der Nähe ist noch ein kleinerer Nebel bei  $AR = 8^{\circ} 38'$ ,  $D = + 40^{\circ} 3'$ . Dieser, sowie ein dritter benachbarter Fleck sind bei obigen Dimensionen mitbegriffen.

§. 235. (Der grosse Nebel im Orion.) Dieser merkwürdigste aller Nebel ist in  $AR = 81^{\circ} 58'$ ,  $D = - 5^{\circ} 30'$ , bei  $\delta$  Orion, vier Grade unter dem mittleren der drei in einer geraden Linie liegenden Sterne  $\delta$ ,  $\epsilon$  und  $\zeta$ , die unter dem Namen des Jakobsstabes bekannt sind. Er wurde zuerst von Huyghens im Jahre 1659 beschrieben und abgebildet. Spätere Beschreibungen und Zeichnungen desselben Gegenstandes haben wir von Derham, Godin, Mairan, Picard, Legentil und Messier. In den neueren Zeiten haben sich der jüngere Herschel, Bond, Liapunow, O. Struve u. a. vorzugsweise damit beschäftigt, und Zeichnungen dieses Nebels gegeben, die an Genauigkeit und Schönheit der Ausführung nichts zu wünschen übrig lassen. Taf. XIX. Fig. 52 ist eine Copie von Bond's Abbildung des Nebels und so zu verstehen, dass oben Süd, rechts West liegt.

Dieser Nebel ist durch die Schönheit seines Anblicks, durch die Eigenthümlichkeit seiner Gestalt, durch die sonderbare Abwechslung des auf ihn vertheilten Lichtes, und durch seine grosse Ausbreitung (nahe die des Vollmondes) vor allen anderen ausgezeichnet. Legentil



### Kleiner Bär *α. Elarator, Dopp. W207*

### Cepheus *δ veränderlich W215 β Dopp. 4. u. 6. Gr. Dist. 15"*

*γ. Dopp. 5. u. 10. Gr. Dist. 8", ε. Dopp. 5. u. 7. Gr. Dist. 6"*

AR - 32 44	D - + 58 6	W. Herschel's Granatstern.
1 12	+ 71 42 N	W200
374 52	+ 65 24 N	W209
348 33	+ 60 22 N	W209
349 24	+ 60 47 S	unregelm. mit einem rübl. Stern 8. Gr.
357 22	+ 60 23 S	W223

### Jagdhunde *Cor Caroli am Halsband des nördlichen Hundes, Dopp. 3 u. 7. Gr. Dist. 20"*

AR - 182 1	D - + 37 9 N	
184 38	+ 34 21 N	W227
188 43	+ 33 25 N	W230 F. 17, 18
189 10	+ 32 59 N	W227 F. 35
190 57	+ 41 56 N	rund mit hellen Korn, 2. Durchs.
192 59	+ 35 40 N	W230 F. 23
197 17	+ 42 50 N	glänzend, länglich.
200 53	+ 47 58 N	W231 F. 45, 46
203 48	+ 29 8 S	W222

Picard's Region liegt nördlich vom Trapez und grenzt an dieses und an die grosse Bucht, zeichnet sich durch besondere Fasern und durch einen kleinen, nahe stehenden, isolirten Nebel aus, der sich in einen Stern zusammenzuziehen scheint.

Derham's Region, östlich vom Trapez. Von dem Trapez gehen Strahlen gleich Kometenschweif aus, die sich allmählich in die zarte Nebelgegend verlieren, welche, noch weiter östlich, Fouchy's Region ausfüllt. In dieser letzten verwäscht sich der Nebel allmählich bis zur völligen Dunkelheit.

In der beigegebenen Zeichnung, diese als das Bild eines geöffneten Thierrachens betrachtet, und den nördlichen Theil des Nebels als den unteren angesehen, steht das Trapez dicht an dem durch die grosse Bucht gebildeten Rachen; die Huyghens'sche Region bildet die Stirne und den Hinterkopf; der letztere ist durch den Einschnitt, Legentil's Bucht, ausgezeichnet. Als untere Kinnlade des Rachens erscheint die Region Picard's, und gerade hinter dem Rachen liegt Derham's Region. Oberhalb des Rachens erstreckt sich der Schnabel des Thieres in zwei lange Rüssel weit nach Südwest vorwärts. Der obere oder grössere Rüssel ist stärker gekrümmt. Unterhalb des Schnabels endlich, in ziemlicher Entfernung von ihm, liegt Mairan's Nebel.

Es wurde schon früher (§. 212) erwähnt, dass unter den zahlreichen kleinen, im Nebel vorhandenen Sternen einzelne Veränderliche vorkommen, und dass einige Regionen in den älteren Zeichnungen anders geformt sind, als in den neueren. Daraus den Schluss zu ziehen, dass grosse Veränderungen im Nebel vor sich gehen, hat jedoch sein Missliches, weil nicht nur mit einer Aenderung der optischen Kraft des Fernrohres das Aussehen dieser Gebilde unglaublich wechselt, wie wir bei Besprechung der einzelnen Nebel mehrmals Gelegenheit hatten hervorzuheben, sondern auch bei einem und demselben Fernrohre die Verschiedenheit in der Durchsichtigkeit der Luft einen merkwürdigen Einfluss ausübt. Doch ist es jetzt so ziemlich ausgemacht, dass in den letzten Jahren wirklich in diesem sonderbaren Nebel nicht ganz unbedeutliche Aenderungen sich gezeigt haben, die wir jedoch nicht näher detailliren wollen, da sie nur mit den allerkräftigsten Fernröhren merkbar sind.

§. 236. (Sternhaufen und Nebelflecke des südlichen Himmels.) In den uns unsichtbaren Theilen der südlichen Hemisphäre des Himmels gibt es viele höchst merkwürdige Gegenstände dieser Art, die noch bis vor Kurzem wenig bei uns bekannt waren. Halley im siebenzehnten, Lacaille im vorigen, Dunlop und Rümker im gegenwärtigen Jahrhunderte hatten uns wohl mehrere derselben beschrieben, aber eigentlich beginnt unsere Kenntniss dieser Objekte, so wie überhaupt der Beschaffenheit des ganzen südlichen Himmels erst mit den staunenswerthen Arbeiten des jüngeren Herschel. Mit einer Uermüdlichkeit und einer Umsicht, die in der Geschichte der Wissenschaften ihres Gleichen sucht, hat er während eines fünfjährigen Aufenthaltes (1834—1838) am Kap der guten Hoffnung eine Masse von Beobachtungen angestellt, die unsere Bekanntschaft mit diesem Theile des gestirnten Himmels sozusagen plötzlich nahe auf dieselbe Höhe brachte, die für den europäischen Himmel nur durch



das vereinte Bemühen vieler Astronomen während mehrerer Decennien erreicht wurde. Sternhaufen und Nebelflecke allein hat er gegen 2000 genau registriert, und von vielen derselben umfangreiche Monographien geliefert, aus denen wir hier Einiges mittheilen wollen.

Vor Allem kommen die Kap- oder Magellanswolken (*nubeculae*) zu erwähnen. Mit freiem Auge gesehen, stellen sich dieselben in Nächten ohne Mondschein, der die kleinere Wolke ganz, die grössere beinahe verschwinden macht, so dar, wie in Fig. 47 und 48 des Atlas zu sehen. Die grössere dehnt sich von  $156^{\circ}$  bis  $162^{\circ}$  nördlicher Poldistanz und von  $70^{\circ}$  bis  $90^{\circ}$  Rectascension aus; die kleinere erstreckt sich von  $162^{\circ}$  bis  $165^{\circ}$  Pold. und von  $7^{\circ}$  bis  $18\frac{1}{4}^{\circ}$  AR. Jene nimmt also beiläufig 42, diese 10 Quadratgrade ein. Beide gleichen Theilen der Milchstrasse, von der sie übrigens weit ab und völlig getrennt liegen. Auf der östlichen Seite der grösseren Wolke sieht man einen auf der übrigen Nebelmasse durch grösseres Licht sich etwas abhebenden Fleck (bei *a* Fig. 47 d. A.); der kleinen Wolke westlich steht ein von dieser völlig isolirter Nebel (bei *b* Fig. 48 d. A.).

Mit dem Fernrohre untersucht zeigen diese Wolken eine äusserst verwickelte Zusammensetzung. Der allgemeine Grund von beiden besteht aus langen Streifen und Flecken Nebels in allen Stufen der Auflöslichkeit, vom unauflösbaren Lichte bis zu Sternhaufen und gleich vielen Stellen der Milchstrasse völlig unterscheidbaren Sternen. Diese Objekte stehen hier weit dichter, als an irgend einem anderen Theile des Himmels. Herschel zählt ausser etwa 600 Sternen von der 7. bis 10. Grösse nicht weniger als 278 Nebel und Sternhaufen in der grösseren Wolke, 50 bis 60 in der Nähe liegende und höchst wahrscheinlich zu ihr gehörige solche Objekte nicht gerechnet; in der kleineren führt er 37 dieser Gegenstände auf mit 6 naheliegenden, und beiläufig 200 Sterne obiger Grösse. Der lichtere Fleck in der grösseren Wolke, den man mit freiem Auge bemerkt, stellt sich durch das Fernrohr gesehen als Nebel mit der in Fig. 59 des Atlas ersichtlichen merkwürdigen Gestalt dar, und enthält nicht weniger als 105 Sterne der 10. bis 17. Grösse auf einem Raume, der etwa  $\frac{1}{500}$  der Fläche der ganzen Wolke beträgt. Der Nebel der kleineren Wolke zeigt sich durch das Fernrohr als sehr dichter Sternhaufen, etwa wie Fig. 10 des Atlas, blass rosenfarb, gegen 20' im Durchmesser. Die Umgebung beider Wolken ist auffallend sternarm.

Eben so merkwürdig ist der grosse Nebel bei  $\gamma$  Argo zwischen  $158^{\circ} 30'$  und  $160^{\circ} 30'$  AR, und von  $148^{\circ} 23'$  bis  $149^{\circ} 31'$  Poldistanz. Dieser Nebel ist nach Herschel's Beobachtung mit einem Spiegelteleskope von 18 Zoll Oeffnung in Fig. 39 des Atlas dargestellt. Er nimmt etwa einen Quadratgrad ein, und zeigt nirgends eine Spur von Auflösbarkeit, auch nicht um die merkwürdige ovale Oeffnung, wo er am dichtesten ist. Er liegt in einer sehr reichen und glänzenden Stelle der Milchstrasse, die hier so dicht mit (in der Abbildung grösstentheils weggelassenen) Sternen besät ist, dass sich beiläufig auf der halben Fläche des Nebels nicht weniger als 1200 Sterne von der 1. bis 17. Grösse befinden, die aber weiter in keinem Zusammenhange mit dem Nebel gedacht werden dürfen, und eben nur zufällig auf dem Nebel als Hintergrund liegenden Theilen der Milchstrasse angehören. Ohne diesen lichten Hintergrund zeigen sich in jener Gegend der Milchstrasse noch

weit mehr Sterne, nämlich im Durchschnitte über 3000 auf einem Quadratgrad. Man sieht also hier gleichsam durch die Milchstrasse und jenseits derselben über einen sternlosen Raum weg in Welten, die von unserem Sternsysteme ganz getrennt sind. — Den Nebel im Eridanus ( $AR = 61^{\circ} 27'$ ,  $D = -33^{\circ} 16'$  Fig. 50 des Atlas) erklärt Herschel desshalb für charakteristisch, weil bei elliptischem Umriss der innere, dichtere Theil sich immer mehr der Kreisform nähert. Zählt man die kugelförmigen Nebel mit ähnlichem Erscheinen dazu, und nimmt man einen sternartigen Kern eben nur als äusserste Grenze der Verdichtung an, so gehören nach Herschel neun Zehntel aller Nebelflecken zu dieser Klasse.

Noch wollen wir zweier merkwürdiger Sternhaufen des südlichen Himmels Erwähnung thun. Den ersten,  $\omega$  Centaur ( $AR = 199^{\circ} 28'$ ,  $D = -46^{\circ} 42'$ ) erklärt Herschel für den augenfälligsten Himmelskörper seiner Art. Dem freien Auge stellt sich derselbe als ein nebeliges, rundes Objekt im Glanze eines Sternes 4. bis 5. Grösse dar. In einem mächtigen Fernrohre zeigt er sich als eine Kugel von 20' Durchmesser, gegen die Mitte langsam an Licht zunehmend, von unzähligen Sternen der 13. bis 15. Grösse gebildet, beiläufig wie Fig. 8 des Atlas, nur regelmässiger im Umriss. Der zweite,  $\alpha$  Kreuz ( $AR = 191^{\circ} 14'$ ,  $D = -59^{\circ} 34'$ ), wurde von Lacaille für einen Nebel gehalten, löst sich aber in stärkeren Teleskopen völlig auf. In einer Ausdehnung von beiläufig  $\frac{1}{48}$  Quadratgrad zeigen sich etwa 110 Sterne von der 7. bis 16. Grösse, von denen acht der auffallenderen in rother, grüner und blauer Farbe glänzen, so dass das Ganze den Anblick eines reichen Geschmeides bietet.

§. 237. (Eigenbewegung und Veränderlichkeit dieser Himmelskörper.) Die Kenntniss der Nebelflecke ist noch viel zu neu, als dass wir bei den Schwierigkeiten, mit welchen deren Beobachtung verknüpft ist, schon jetzt mit Sicherheit die Frage beantworten könnten, ob sie wie die Fixsterne eine Eigenbewegung zeigen oder nicht. Wir können gegenwärtig nur behaupten, dass diese Gebilde starke Eigenbewegungen sicher nicht besitzen. Diess Resultat war übrigens auch von vornherein zu erwarten, da, wie wir wissen, ein grosser Theil der Nebelflecke durch Anwendung kräftiger Fernrohre in Sternhaufen sich auflöst, und wir sie aus diesem Grunde als die entferntesten uns noch sichtbaren Bewohner des Himmelsraumes betrachten müssen. Wenn sie daher auch Eigenbewegungen besitzen, was wohl nicht zu bezweifeln ist, werden uns dieselben wegen der ungeheueren Entfernung, aus der wir sie erblicken, doch so klein erscheinen, dass sie erst im Laufe vieler Jahrhunderte merkbar werden können, um so mehr, als bei den Ortsbestimmungen der Nebelflecke wegen ihrer Ausdehnung und ihres meist verwaschenen Aussehens nicht jene Genauigkeit erreichbar ist, deren sich die Ortsbestimmungen der Fixsterne erfreuen.

Es wurde früher (§. 227) erwähnt, dass so wie Doppelsterne auch Doppelnebel vorkommen, und zwar in weit grösserer Zahl, als man optische Doppelnebel zu erwarten berechtigt ist. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, dass auch die Mehrzahl dieser Himmelskörper physisch verbunden ist, und dann drängt sich unwillkürlich die Frage auf, ob bei ihnen nicht Umlaufbewegungen bemerkt werden. Solche sind vorläufig mit Sicherheit noch nicht nachweisbar, da man das Augen-

merk erst zu kurze Zeit darauf gerichtet hat; indess hat erst jüngst d'Arrest auf einen eigenthümlichen Fall aufmerksam gemacht, bei welchem starke Andeutungen hiefür vorliegen. Bei dem §. 227 angeführten Doppelnebel in den Zwillingen,  $AR = 190^{\circ} 1'$ ,  $D = + 29^{\circ} 47'$ , war nämlich:

die Distanz beider Nebel	der Positionswinkel
1785 60"	? nach W. Herschel.
1827 45"	45° » J. Herschel.
1862 28"	56° 5' » d'Arrest.

Zugleich müssen wir eine andere interessante Entdeckung der Neuzeit erwähnen, nämlich die Veränderlichkeit der Nebel. Ausser den schon erwähnten Aenderungen, welche im Orionnebel vor sich gehen (§. 235), liegen jetzt mehrere Beispiele vor, in denen früher recht helle Nebel nach und nach immer schwächer wurden, bis sie selbst den stärksten Fernröhren verschwanden, oder wenigstens für dieselben die schwierigsten Objekte wurden. Mit Uebergang mehrerer Nebel, welche höchst wahrscheinlich Helligkeitsänderungen, aber in geringerem Grade aufweisen, führen wir hier folgende als in dieser Beziehung besonders merkwürdig an:

$AR = 50^{\circ} 1'$ ,  $D = + 30^{\circ} 52'$ , im Stier. Wurde in Bonn mit einem Komētensucher von 34''' Oeffnung entdeckt, und unabhängig davon im Jahre 1859 von Tuttle als schwacher Nebel für ein dreizölliges Fernrohr gefunden, während er im Jahre 1862 nur mit Mühe im 16-füssigen, ausgezeichneten Kopenhagener Refraktor gesehen werden konnte.

$AR = 54^{\circ} 21'$ ,  $D = + 23^{\circ} 23'$ , in den Plejaden, nahe bei Merope. Sonderbarerweise erst 1859 von Tempel in Venedig aufgefunden, und nach der Beschreibung des Entdeckers damals einem schönen grossen Komēten gleich. Im Jahre 1860 konnte er von Peters und Pape in Altona nur mehr mit Mühe im 6-füssigen Fernrohre des Aequatoriales jener Sternwarte gesehen werden, und jetzt ist er, selbst für die grössten Refraktoren, wenn überhaupt sichtbar, so eines der schwierigsten Objekte.

$AR = 63^{\circ} 18'$ ,  $D = + 19^{\circ} 10'$ , bei den Hyaden. Dieser Nebel wurde im Oktober 1852 von Hind entdeckt, im Jahre 1855 und 1856 von d'Arrest in Leipzig sogar bei Mondschein mit einem 6-füssigen Fernrohre beobachtet, nahm dann aber an Helligkeit ab, war im Oktober 1861 im grossen 16-füssigen Refraktor zu Kopenhagen unsichtbar, und im Jahre 1862 allen Fernröhren, selbst dem von Lassell in Malta aufgestellten Spiegelteleskope von 4 Fuss Oeffnung und 37 Fuss Länge verschwunden, den Pulkowaer Refraktor allein ausgenommen, in welchem er noch sichtbar blieb. Merkwürdig hierbei ist, dass die Lichtabnahme des Nebels mit der Lichtabnahme eines Sternes zusammenfiel, der den Nebel früher fast berührte, und vom Jahre 1852 bis 1862 allmählich von der 9. 10. bis zur 13. 14. Grösse herabsank.

Ob nun diese Nebel, ebenso wie die veränderlichen Sterne einen periodischen Lichtwechsel zeigen, oder ob sie in die Kategorie solcher Gebilde, wie die neuen und wiederverschwundenen Sterne gehören,

werden uns wohl die nächsten Jahre lehren. Hervorzuheben ist jedoch noch, dass die bei dem letzten Nebel erwähnte Verbindung von Nebelflecken mit veränderlichen Sternen keineswegs vereinzelt dasteht, sondern nachgerade schon so häufig constatirt ist, dass man den Nexus kaum mehr für einen zufälligen halten kann; denn von den Veränderlichen im Orionnebel ganz abgesehen, liegen  $\gamma$  Argo (Verzeichniss der Veränderlichen §. 212. Nro. 42) und  $R$  Einhorn (Nr. 24) in der Mitte von Nebelflecken, und auch der neue Stern von Auwers (§. 214) trat mitten in einem solchen auf.

---

# Inhalt.

Vorwort Einleitung	Seite III 1
<p>§. 1. Erkennung der Gestirne durch Alignment S. 1. — §. 2. Beschreibung und näherer Gebrauch der Sternkarten S. 4. — §. 3. Sternzeit S. 5. — §. 4. Bogen und Zeit S. 6. — §. 5. Aufsuchung eines Gestirnes durch Rectascension und Declination S. 7. — §. 6. Namen einzelner Sterne und Sterngruppen S. 8.</p>	
<p>Auszug der II. Abtheilung 5. Auflage des J. J. v. Littrow'schen Werkes: „Die Wunder des Himmels“ für die Citationen im Atlas</p>	11
<p>§. 183. Beschreibung der Milchstrasse S. 11. — §. 189. Sternreiche Gegenden des Himmels S. 12. — §. 190. Doppelsterne S. 13. — §. 193. Verschiedenheit der Doppelsterne S. 13. — §. 195. Vertheilung der Doppelsterne am Himmel S. 13. — §. 196. Drei- und mehrfache Sterne S. 14. — §. 197. Bewegung der Doppelsterne um einander S. 14. — §. 198. Bedeckungen der Fixsterne unter einander S. 15. — §. 201. Elemente der vorzüglichsten Doppelsterne S. 16. — §. 202. Bemerkungen über einzelne Doppelsterne S. 17. — §. 204. Farben der Doppelsterne S. 23. — §. 207. Doppelsterne als Prüfungsmittel der Fernröhre S. 23. — §. 212. Veränderliche Sterne S. 26. — §. 213. Nähere Betrachtung der wichtigsten Veränderlichen S. 29. — §. 214. Neue oder wieder verschwundene Sterne S. 33. — §. 221. Eigentliche Sterngruppen S. 37. — §. 222. Vortüglichste Sterngruppen S. 38. — §. 223. Nebelmassen des Himmels S. 42. — §. 224. Sehr grosse und weit verbreitete Nebel S. 42. — §. 225. Grössere unregelmässige Nebel S. 43. — §. 226. Nebel von regelmässiger Gestalt S. 44. — §. 227. Doppelnebel S. 45. — §. 228. Planetarische Nebel S. 46. — §. 229. Sternnebel S. 47. — §. 230. Sterne mit Nebelstrahlen S. 49. — §. 231. Ringförmige Nebel S. 50. — §. 232. Zwitternebel S. 51. — §. 233. Crab Nebula von Rosse S. 52. — §. 234. Nebel in der Andromeda S. 53. — §. 235. Der grosse Nebel im Orion S. 53. — §. 236. Sternhaufen und Nebelkecke des südlichen Himmels S. 55. — §. 237. Eigenbewegung und Veränderlichkeit dieser Himmelskörper S. 57.</p>	

# Alphabetisches Register der Sternbilder

mit

Angabe der betreffenden Blätter des Atlas.

(Die im Drucke hervorgehobenen Nummern bezeichnen jene Blätter, auf welchen die bezüglichen Sternbilder am ausführlichsten vorkommen. Von den beiden Planigloben ist nur der südliche (Blatt 2) zuweilen, nämlich bei solchen Constellationen erwähnt, die auf keiner Specialkarte vollständig erscheinen.)

Adler und Antinous 7, 9, 10, 11.

Altar 2, 10.

Andromeda 3, 4, 5.

Antinous siehe Adler.

Apus siehe Paradiesvogel.

Argo, Schiff 2, 6, 13, 14.

Bär, grosser 3, 4, 7, 8.

Bär, kleiner 3, 4.

Bärenhüter siehe Bootes.

Ballon, vereinigt mit südlichem Fisch.

Becher 8, 14.

Berenice, Haupthaar der 3, 4, 7, 8.

Biene 2.

Bildhauerwerkstätte 11, 12.

Bootes 3, 7, 8, 9.

Buchdruckerpresse, vereinigt mit Schiff Argo.

Camelopard 3, 4, 6.

Capricornus siehe Steinbock.

Cassiopeja 3, 4, 5.

Centaur 2, 10, 14.

Cepheus 3, 4, 5.

Chamäleon 2.

Chemischer Ofen 12.

Delphin 3, 5, 9, 11.

Dorado 2, 13.

Drache 3, 4, 7.

Dreieck, südliches 2.

Dreiecke 5.

Drossel, vereinigt mit Hyder.

Eidechse 3, 5.

Einhorn 6, 13.

Elektrisirmaschine 12.

Eridanus 6, 12, 13.

Erntehüter, vereinigt mit Cepheus.

Fernrohr 2, 10.

Fisch, fliegender 2.

Fisch, südlicher 11.

Fische 5, 11, 12.

Fliege, vereinigt mit Widder.

Friedrichsöhre, vereinigt mit Eidechse.

Fuchs 3, 5, 7, 9.

Füllen 3, 5, 9.

Fuhrmann 4, 6.

Gans 3, 5, 7, 9.

Giraffe siehe Camelopard.

Grabtichel 12.

Harfe, vereinigt mit Eridanus.

Hase 6, 12, 13.

Herkules 3, 7, 9.

Hund, grosser 8, 12, 13, 14.

Hund, kleiner 6.

Hydra 6, 8, 9, 10, 13, 14.

Hydrus 2, 11.

Indianer 2, 11.

Jagdhunde 3, 4, 7, 8.

Jungfrau 7, 8, 9, 14.

Karlseiche, vereinigt mit Schiff Argo.

Katze, vereinigt mit Hyder.

Kompass, vereinigt mit Schiff Argo.

Kranich 2, 11.

Krebs 4, 6, 8, 14.

Kreuz 2, 14.

Krone, nördliche 3, 7, 8, 9.

Krone, südliche 10.

Leier 3, 7.

Leine, vereinigt mit Schiff Argo.

Lineal 2, 10.

Löwe, grosser 4, 6, 8, 14.

Löwe, kleiner 4, 6, 8.

Luchs 4, 6.

Luftpumpe 13, 14.

Mauerquadrant, vereinigt mit Herkules.

Mikroskop 11.

Monoceros siehe Einhorn.

Musenpferd siehe Pegasus.

Netz, rhomboidisches 2.

Oktant 2.

Ophiuchus 7, 9, 10.

Orion 6, 12, 13.

Paradiesvogel 2.

Pegasus 3, 5, 9.

Pendeluhr siehe Uhr.  
 Person 4, 5, 6.  
 Pfau 2.  
 Pfeil 3, 5, 7, 9.  
 Pferdchen siehe Füllen.  
 Phönix 2, 11, 12.

Babe 7, 8, 14.  
 Renntier, vereinigt mit Cepheus.

Scepter, vereinigt mit Eridanus.  
 Schiff siehe Argo.  
 Schlange 3, 7, 8, 9, 10.  
 Schlangenträger siehe Ophiuchus.  
 Schütze 9, 10.  
 Schwan 3, 5, 7, 9.  
 Schwertfisch siehe Dorado.  
 Sextant 8, 14.  
 Skorpion 8, 9, 10.  
 Sobieski'scher Schild 7, 9, 10.  
 Staffelei 2, 13.  
 Steinbock 5, 9, 10, 11.  
 Stier 4, 5, 6, 12.  
 Stier, Ponjatowskyscher, vereinigt mit Ophiuchus.

Tafelberg 2.  
 Taube 12, 13.  
 Teleskop siehe Fernrohr.  
 Teleskop, Herschel'sches, vereinigt mit Fuhrmann.  
 Triangel siehe Dreieck.  
 Tucan 2.  
 Turdus solitarius, vereinigt mit Hyder.

Uhr 2, 12.

Vogel Einsiedler, vereinigt mit Hyder.

Wage 7, 8, 9, 10.  
 Walfisch 5, 11, 12.  
 Wassermann 5, 9, 11, 12.  
 Wasserschlange siehe Hydra und Hydrus.  
 Widder 4, 5, 6.  
 Wolf 2, 10.

Xiphias siehe Dorado.

Zirkel 2.  
 Zwillinge 4, 6.

# Atlas.

- Blatt 1. Nördliche Hemisphäre.** Die römischen Ziffern auf diesen beiden Karten bezeichnen die Blätter  
 > 2. Südliche " } auf welchen die betreffende Gegend des Himmels speciell zu finden.  
 > 3. Kleiner Bär, Cepheus, Drache, Eidechse, Jagdhunde, Schwan.  
 > 4. Grosser Bär, Camelopard, Cassiopeja, kleiner Löwe, Luchs, Pegasus.  
 > 5. Pegasus, Andromeda, Dreiecke, Fische, Widder.  
 > 6. Fuhrmann, Stier, Krebs, Orion, Zwillinge, Einhorn, kleiner Hund.  
 > 7. Bootes, Leier, Herkules, nördliche Krone.  
 > 8. Grosser Löwe, Jungfrau, Haupthaar der Berenice, Sextant.  
 > 9. Adler und Antinous, Wage, Ophiuchus, Schlange, Delphin, Füllen, Sobieskischer Schild, Fuchs mit Gans und Pfeil.  
 > 10. Schütze, Scorpion, Wolf, Altar, Lineal, Fernrohr, südliche Krone.  
 > 11. Wassermann, Steinbock, südlicher Fisch, Mikroskop, Kranich, Bildhauerwerkstätte.  
 > 12. Waldfisch, Eridanus, Hase, chemischer Ofen, Elektrisirmaschine, Grabstichel, Uhr.  
 > 13. Grosser Hund, Schiff Argo, Taube, Staffelei.  
 > 14. Hyder, Becher, Centaur, Rabe, Luftpumpe.  
 > 15. Fig. 1.  $AR = 199^{\circ} 28'$ ,  $D = + 55^{\circ} 43'$ . Die Gegend um Mizar ( $\zeta$  grosser Bär) bei schwacher Vergrösserung. W. 190, 207.  
 > 2.  $AR = 279^{\circ} 51'$ ,  $D = + 39^{\circ} 28'$ . Das Doppelsternpaar  $\epsilon$  Leier bei mässiger Vergrösserung. W. 195.  
 > 3.  $AR = 82^{\circ} 0'$ ,  $D = - 5^{\circ} 30'$ . Das Trapez im Orion in einem Teleskope ersten Ranges gesehen. W. 196, 235.  
 > 4.  $AR = 54^{\circ}$ ,  $D = + 29^{\circ}$ . Die bekannte Sterngruppe der Plejaden bei sehr schwacher Vergrösserung. W. 221.  
 > 5.  $AR = 67^{\circ}$ ,  $D = + 16^{\circ}$ . Die Gegend um Adelbaran ( $\alpha$  Stier) mit Einschluss der Hyaden, in einem Kometsucher gesehen. W. 221.  
 > 6.  $AR = 127^{\circ} 53'$ ,  $D = + 20^{\circ} 30'$ . Die Krippe im Krebs, bei schwacher Vergrösserung. W. 221, 222.  
 > 16. > 7.  $AR = 249^{\circ} 5'$ ,  $D = + 36^{\circ} 45'$ . Die schöne Sterngruppe im Herkules. W. 222.  
 > 8.  $AR = 321^{\circ} 36'$ ,  $D = - 1^{\circ} 29'$ . Schwer auflösbare Sterngruppe im Wassermann. W. 222.  
 > 9.  $AR = 227^{\circ} 45'$ ,  $D = + 3^{\circ} 40'$ . Leicht in Sterne auflösbare Gruppe in der Wage mit starker centraler Verdichtung. W. 222.  
 > 10.  $AR = 232^{\circ} 32'$ ,  $D = + 6^{\circ} 29'$ . Runde, ungemein schwer aufzulösende Sterngruppe in der Schlange gegen die Mitte stufenweise heller werdend. W. 222.  
 > 11.  $AR = 101^{\circ} 38'$ ,  $D = + 18^{\circ} 10'$ . Fächerartig ausgebreitete, nicht sehr dicht mit Sternen erfüllte Gruppe in den Zwillingen. W. 222.  
 > 12.  $AR = 157^{\circ} 21'$ ,  $D = + 54^{\circ} 17'$ . Runder Nebel im grossen Bären mit so starker centraler Verdichtung, dass er schwach vergrössert einem Sternnebel ähnlich wird. W. 229.  
 > 13.  $AR = 59^{\circ} 58'$ ,  $D = + 30^{\circ} 23'$  im Stier. Beispiel eines Sternnebels von Herschel. W. 229.  
 > 14.  $AR = 167^{\circ} 47'$ ,  $D = + 13^{\circ} 54'$ . Spindelförmiger Nebel im grossen Löwen, von Herschel gesehen. W. 226.  
 > 15. Derselbe Nebel im Teleskope von Rosse, wo seine spiralförmige Struktur sichtbar wird. W. 226.  
 > 16.  $AR = 168^{\circ} 7'$ ,  $D = + 14^{\circ} 25'$ . Langer, schmaler Nebelstreifen im grossen Löwen. W. 230.  
 > 17.  $AR = 183^{\circ} 43'$ ,  $D = + 33^{\circ} 23'$ . Elliptischer Nebel in den Jagdhunden mit einem schwachen runden Begleiter. nach Herschel's Zeichnung. W. 230.  
 > 18. Derselbe Nebel nach Rosse. W. 230.  
 > 19.  $AR = 187^{\circ} 14'$ ,  $D = + 26^{\circ} 48'$ . Zwei einander berührende lange Nebelstreifen im Haupthaar der Berenice. W. 230.  
 > 20.  $AR = 97^{\circ} 45'$ ,  $D = + 8^{\circ} 52'$ . Stern mit fächerartigem Nebelschweif im Einhorn nach J. Herschel. W. 230.  
 > 21. Derselbe Nebel nach Rosse. W. 230.  
 > 22.  $AR = 132^{\circ} 0'$ ,  $D = + 54^{\circ} 20'$ . Nebelsterne mit fächerförmigem Anhang im grossen Bären. W. 230.  
 > 23.  $AR = 192^{\circ} 59'$ ,  $D = + 35^{\circ} 40'$ . Elliptischer Nebel in den Jagdhunden, an beiden Enden geschlossen durch Nebelsterne. W. 230.  
 > 24.  $AR = 344^{\circ} 22'$ ,  $D = + 11^{\circ} 30'$ . Spindelförmiger Nebel im Pegasus zwischen zwei Sternen, nach J. Herschel. W. 229.  
 > 25. Derselbe Nebel, gesehen im Spiegelteleskope von Rosse. W. 229.  
 > 26.  $AR = 131^{\circ} 43'$ ,  $D = - 2^{\circ} 29'$ . Elliptischer Nebel in der Wasserschlange, an dessen Endpunkten Sternchen. W. 229.

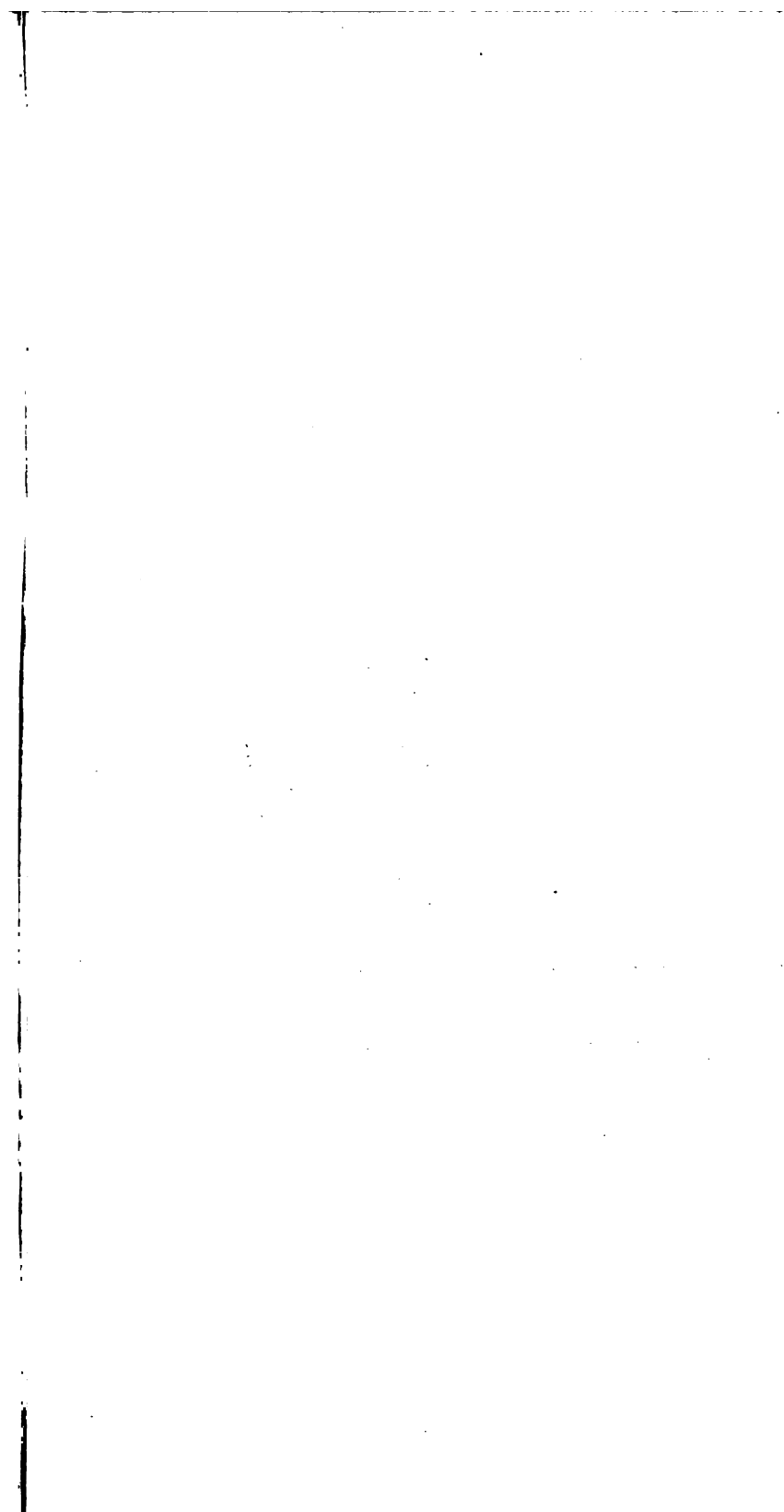


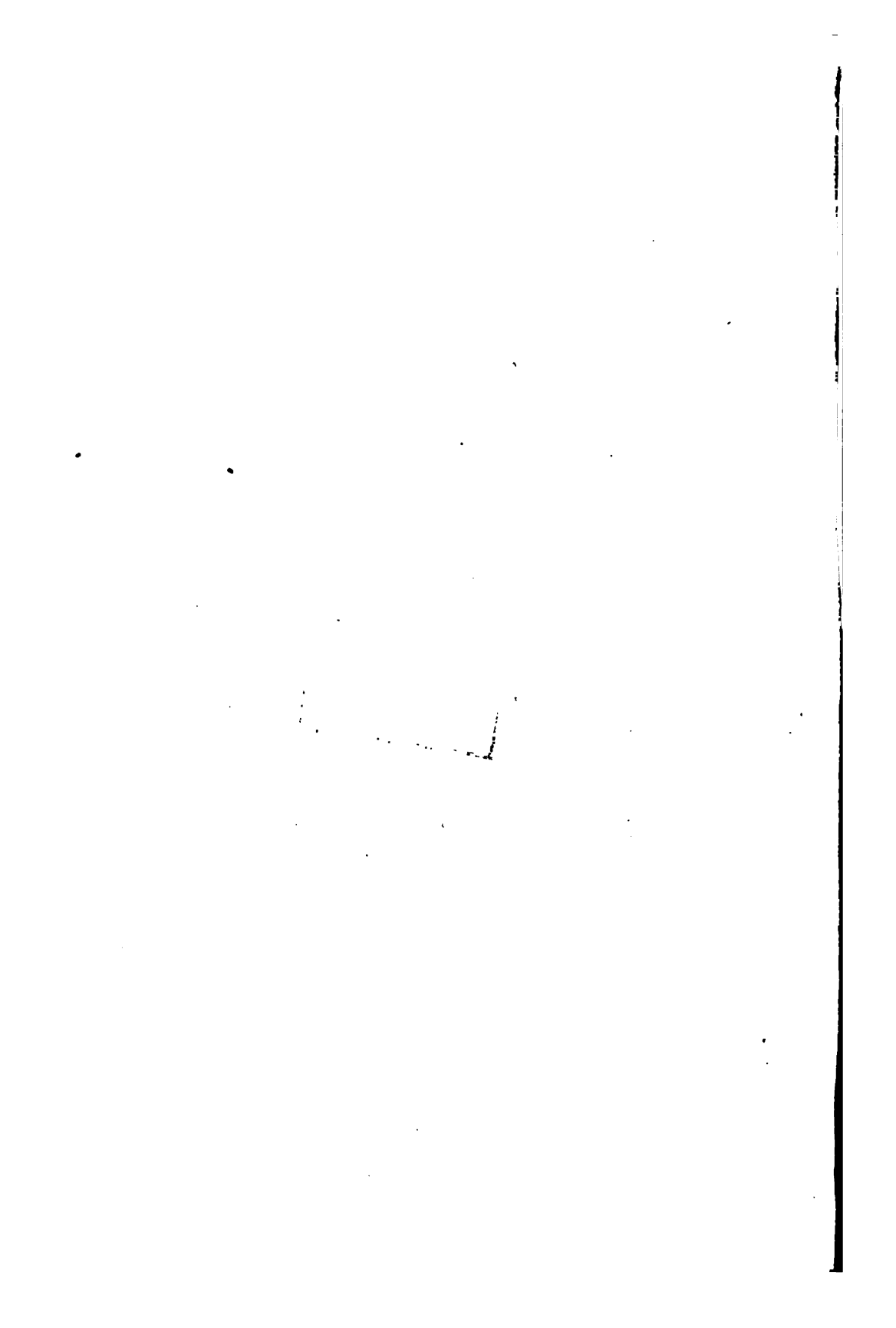
- Fig. 27.  $AR = 3720\ 3'$ ,  $D = -190\ 56'$ . Elliptischer Nebel im Schützen mit Sternen in dem Brennpunkten. W. 229.
- 28.  $AR = 80^\circ\ 23'$ ,  $D = +34^\circ\ 7'$ . Ein dreifacher Stern im Fuhrmann, umgeben von einer Nebelhülle. W. 229.
- 29.  $AR = 3130\ 59'$ ,  $D = -110\ 57'$ . Planetarischer Nebel bei  $\gamma$  Wassermann, in J. Herschel's Spiegelteleskopen. W. 228.
- 30. Derselbe Nebel, nach Rosse. W. 228.
- 31.  $AR = 1090\ 1'$ ,  $D = +230\ 47'$ . Doppelnebel in den Zwillingen, nach J. Herschel's Zeichnungen. W. 227, 237.
- 32. Derselbe Nebel, nach Rosse. W. 227, 237.
- 33.  $AR = 81^\circ\ 22'$ ,  $D = +210\ 54'$ . Von Herschel als elliptischer, in Sterne auflösender Nebel beschrieben im Stier. W. 233.
- 34. Derselbe Nebel, mit den schwachen Nebelansätzen, die Rosse an ihm wahrnimmt, durch die er einer Krabbe ähnlich wird. Daher bekannt unter dem Namen Crab Nebula.
- 35.  $AR = 1890\ 10'$ ,  $D = +390\ 59'$ . Elliptische, an einem Endpunkte nahe senkrecht auf einander stehende Nebel in den Jagdhunden. W. 227.
- 36.  $AR = 2810\ 59'$ ,  $D = +320\ 50'$ . Der Ringnebel in der Leier, W. 228, 231.
- 37.  $AR = 339\ 19'$ ,  $D = +410\ 41'$ . Elliptischer Ringnebel in der Andromeda. W. 231.
- Blatt 17: ► 38.  $AR = 2680\ 18'$ ,  $D = -230\ 1'$ . Unregelmässig geformter Nebel im Schützen mit dunklen Parthien im Innern. W. 231.
- 39.  $AR = 1590$ ,  $D = -590$ . Nebel um  $\eta$  Argo. W. 236.
- 40.  $AR = 2980\ 13'$ ,  $D = +220\ 20'$ . Herschel's Dumbbell Nebula im Fuchs. W. 222.
- 41. Derselbe Nebel nach Rosse.
- 42.  $AR = 3090\ 52'$ ,  $D = +300\ 10'$ . Schlangenförmiger Nebel im Schwan. W. 225.
- 43.  $AR = 2350\ 52'$ ,  $D = +140\ 30'$ . Planetarischer Nebel im Schützen. W. 228.
- 44.  $AR = 3480\ 40'$ ,  $D = +410\ 43'$ . Heller planetarischer Nebel in der Andromeda. W. 222.
- 45.  $AR = 2000\ 53'$ ,  $D = +470\ 58'$ . Nach Herschel ein schöner Ringnebel in den Jagdhunden. W. 231.
- 46. Derselbe Nebel, durch Rosse's Riesenreflektor in einen Spiralnebel umgewandelt. W. 231.
- 18. ► 47.  $AR = 80'$ ,  $D = -690$ . } Die beiden Cap- oder Magellanswolken, mit freiem Auge gesehen. W. 234.
- 48.  $AR = 130'$ ,  $D = -740$ . }
- 49.  $AR = 900\ 0'$ ,  $D = -690\ 0'$ . Die dem freien Auge als hellste Parthie der grösseren Capwolke erscheinende Gegend, schwach vergrössert. W. 236.
- 50.  $AR = 610\ 27'$ ,  $D = 330\ 16'$ . Elliptischer Nebel im Eridanus mit kugelförmiger Verdichtung im Innern und einem runden Begleiter. W. 236.
- 51. Die Milchstrasse in der Gegend des Kohlsackes zwischen  $\beta$  Centaur und  $\eta$  Argo mit freiem Auge gesehen. W. 183.
- 19. ► 52.  $AR = 820$ ,  $D = -60$ . Der grosse Nebel im Orion nach einer Zeichnung von Bond. W. 235.
- 53.  $AR = 80\ 38'$ ,  $D = +400\ 27'$ . Der grosse Andromeda-Nebel, in einem schwachen Fernrohr gesehen. W. 234.
- 54. Derselbe Nebel, wie er Bond im grossen Refraktor zu Cambridge (Nordamerika) erschien. W. 234.
- 55.  $AR = 140'\ 55'$ ,  $D = +220\ 10'$ . Nach Herschel ein Doppelnebel im grossen Löwen mit elliptischen Kernen. W. 227.
- 56. Derselbe Nebel, durch Rosse's Fernrohr als einfacher Spiralnebel mit zwei hellen Kernen erkannt. W. 227.

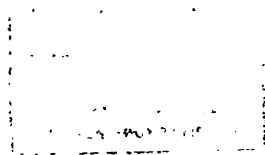
64<sup>ca</sup>

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY  
540 EAST 57TH STREET  
CHICAGO, ILL. 60637









THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND  
TILDEN FOUNDATIONS

THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND  
TILDEN FOUNDATIONS

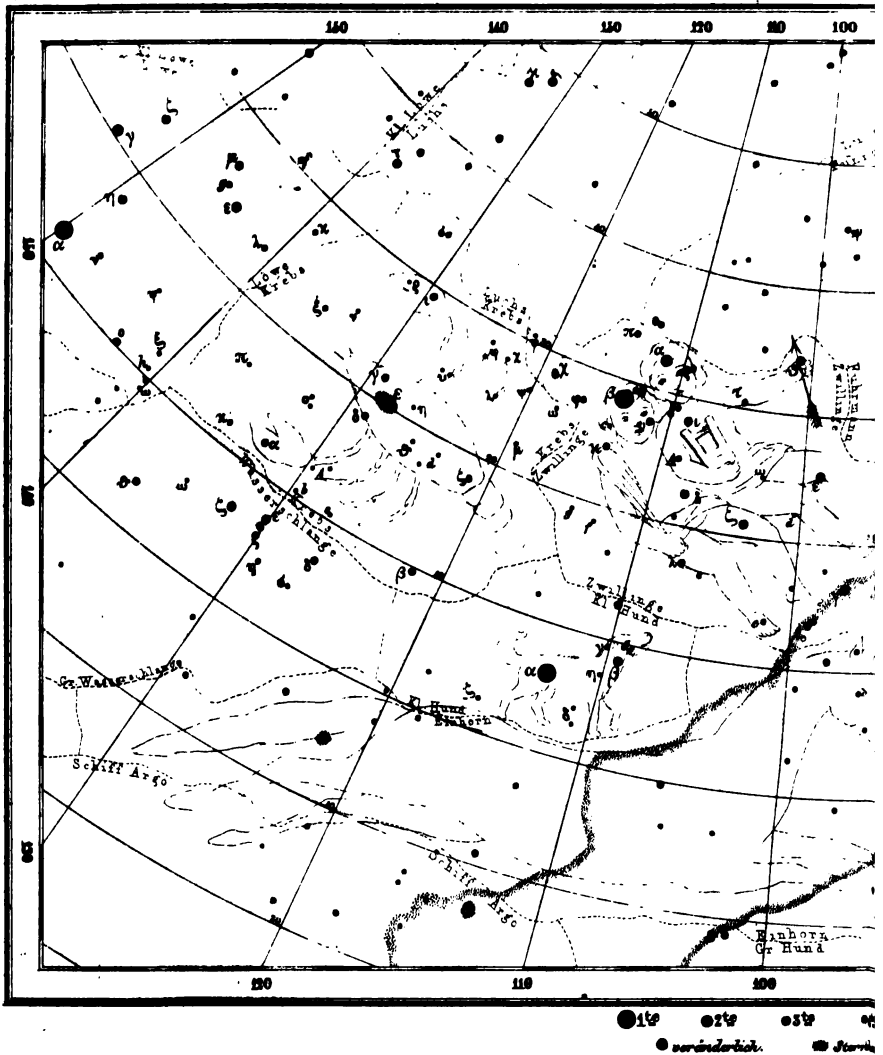




THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY  
ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION  
100 N. 4TH ST.  
NEW YORK 17, N.Y.

1





**Fuhrmann**  $\alpha$  Capella,  $\epsilon$  veränderlich W212

AR. 74° 30'	D. +37° 11' S W222
77 25	+39 10 S W222
78 16	+24 57 ausgebreit. H. W224
80 23	+34 7 N W222 Fig. 18.
81 36	+34 2 S* reich an Sternen 9-11 Gr.
85 37	+32 31 S* gegen 500 Sterne 10-13 Gr.

**Stier**  $\alpha$  Aldebaran oder Publician, Dopp. 1 u. 13

$\eta$  Taygeta  
 $\zeta$  Alcyon

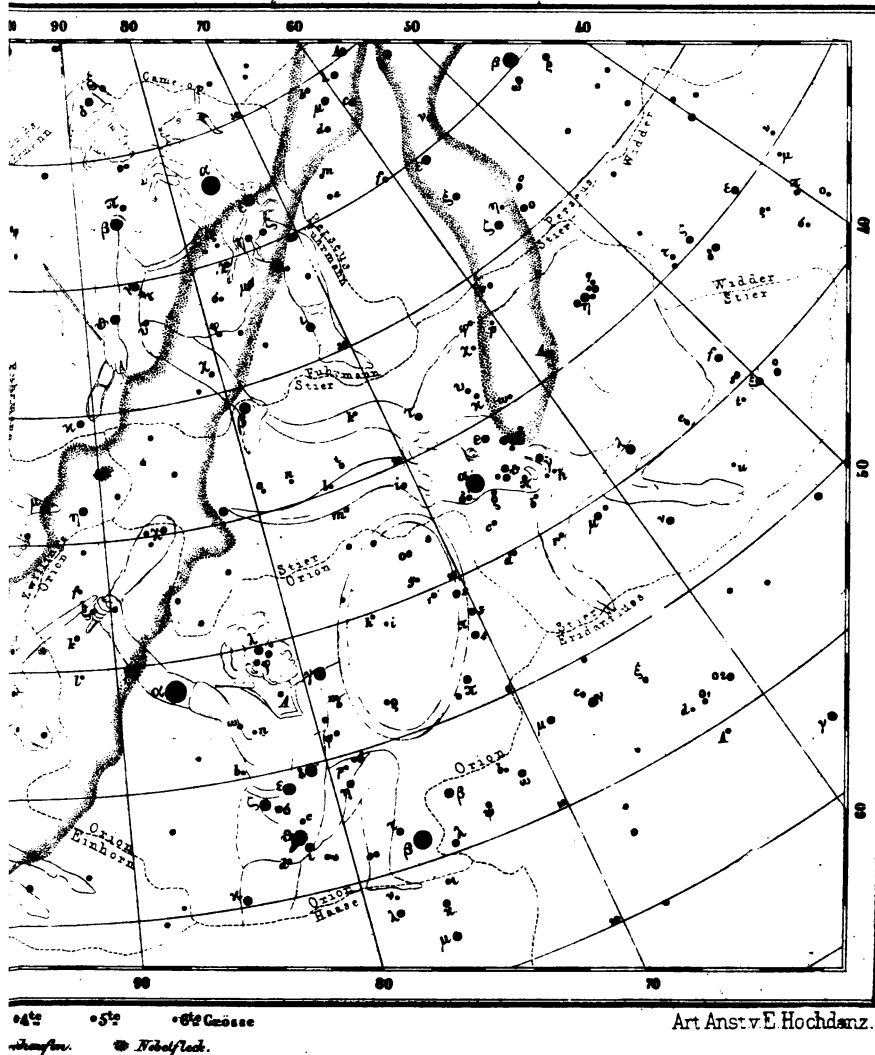
Plejaden W221 Fig. 4, Hyaden Fig. 5.

AR. 56° 58'	D. +30° 23' N W222 Fig. 13
81 22	+21 54 N* W223 Fig. 33, 34, Gr. Nebula.

**Zwillinge**  $\alpha$  Castor Dopp. W201, 202  $\beta$  Pollux,  $\gamma$  veränderlich W212

AR. 88° 56'	D. 24° 35' S* reich W222
96 7	+10 15 N W220
101 38	+18 18 S W222 Fig. 11.
109 1	+26 47 N W227, 227 Fig. 31, 32
110 8	+21 13 N W220

**Kleiner Hund**  $\alpha$  Procyon.



**Krebs** & Krippe oder Praseope W. III Fig. 6.

5. Dopp. W201, 207, 1 Dopp. 5 u. 8 Dist. 30'

AR = 129° 45'      D = + 13° 9' S W. 222

130 46 + 12 22 S' mit etwa 200 Sternen.

Orion α Beteigewe veränd. IV 213 δε = Jacobstab

$\beta$  Rigel Dopp. W207  $\gamma$  Dopp. W198  $\delta$  vielfach W206

♂ *Trapez*, sechsfach *W106* Fig. 5.

AR = 61° 59' D = 5° 29' der grosse Nebel W 225 Fig. 52 Umge-  
82 9 - 1 18 N W 229 gend über regen W 226

82 9 - 1 18 N H. 229

83 29 + 9 1 N H. 228

84 46      0 0 N<sup>ut</sup> Stern. 9. Gr. erscheint im Fernrohr  
beiläufig von der Gestalt, wie die gewöhnliche  
Caprinwolke dem freien Auge.

beiläufig von der Gestalt, wie die grössere  
Capswolke dem freien Auge.

Capriwolke dem freien Auge.

## Einhorn

AR - 97° 45'

D = + 8° 52' N W. 330 Fig. 20, 21.

98 11 + 10 1 N W 232

**101 0 + 0 38 S' W.222**

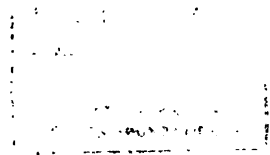
103 56 - 8 7 S<sup>reick</sup>, 30' Durchm.

104 16 - 11 6 N W 229

121 35 - 1 20 S.W. 222

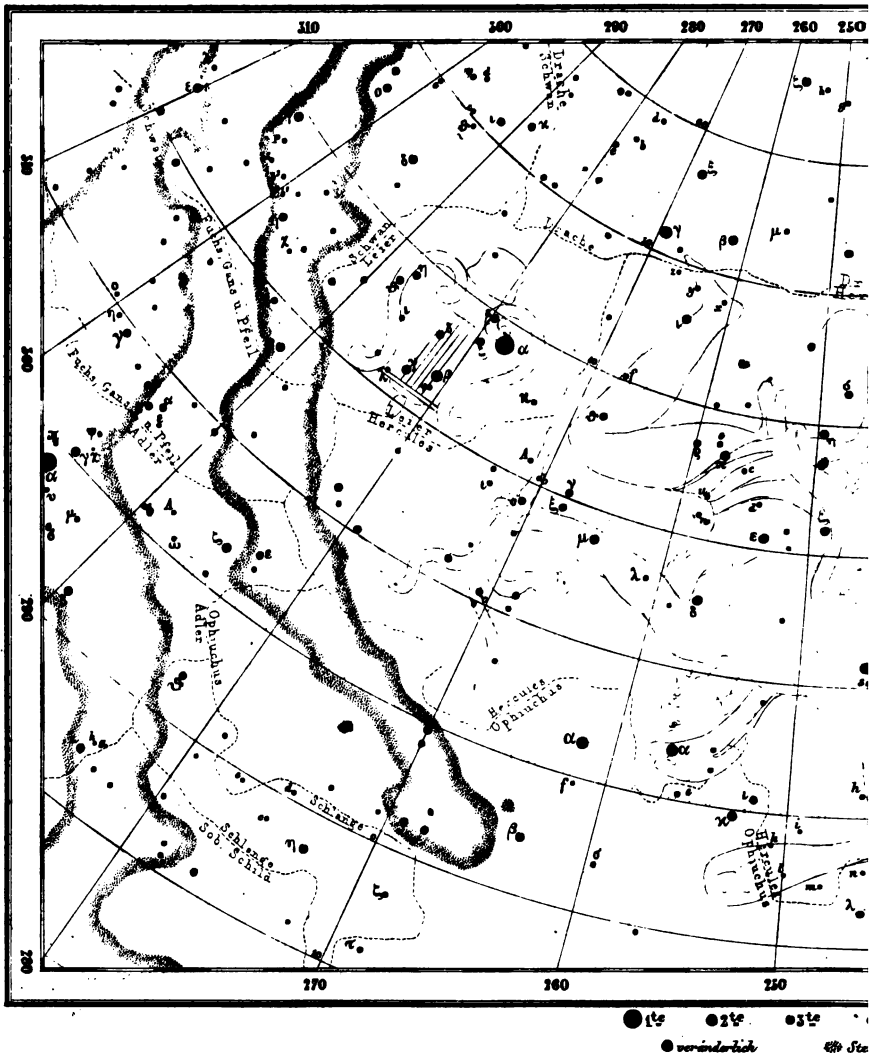
126 38 - 15 38 N W. 230







# Atlas



## Boötes $\alpha$ *Aretur*

$\epsilon$  Dopp. W 207  
 $\delta$  Dreif. W 196  
 $\zeta$  Dopp. W 201  
 $\eta$  Dopp. 5 u. 8 Gr. Dist. 6"  
 $\kappa$  Dopp. W 207

AR. - 209 40  
 209 43  
 225 14

D. - + 29 14 S' W 222  
 + 34 46 *Ausgebildeter Nebel W 226*  
 + 20 7 N W 227

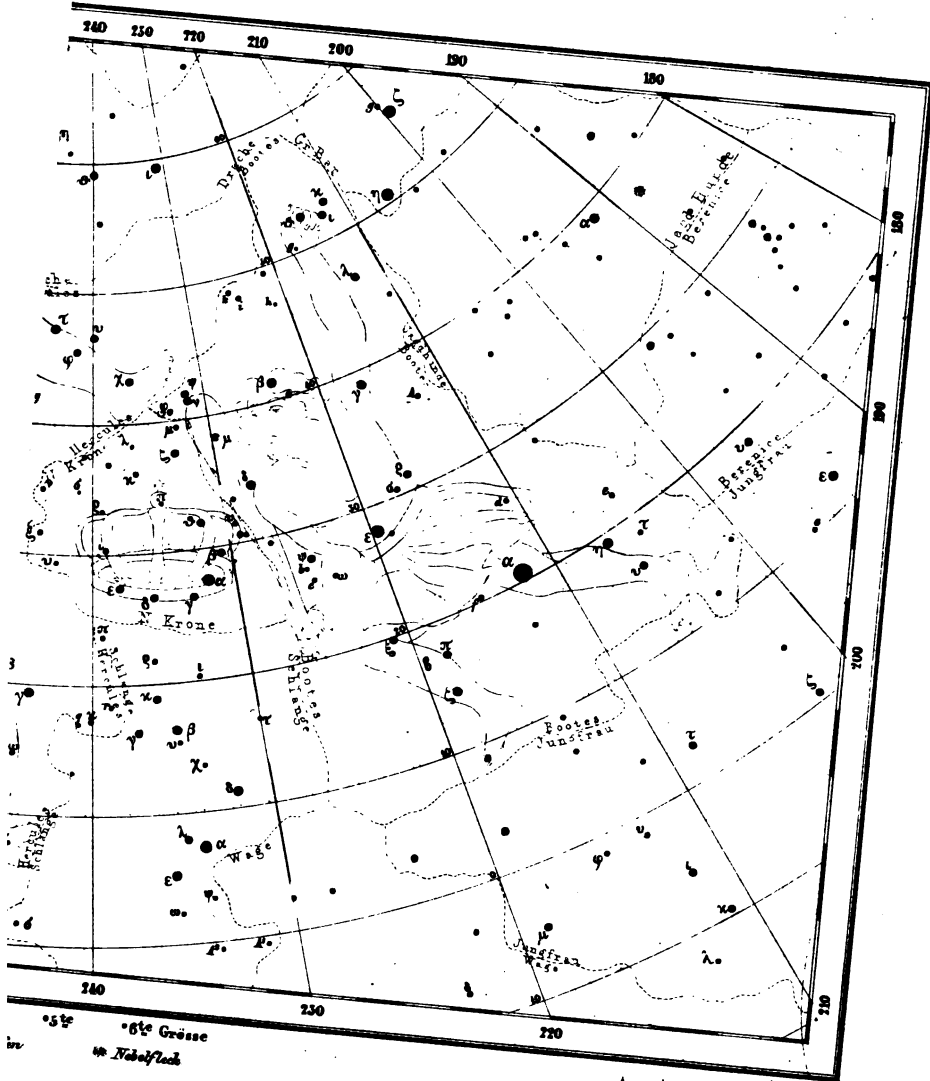
## Nördliche Krone

$\alpha$  *Cornua*,  $\gamma$  D. 4 u. 7 Gr. Dist. 6",  $\zeta$  Dopp. beide 4 Gr. Dist. 7"  
 $\eta$  Dopp. W 201, 202  $\delta$  Dopp. 202

AR. - 235 36'

D. - + 28 37' *veränderlich W 212*

# Blatt 7.



## Leier

- $\alpha$  Wega. Dopp. 1. u. 12. Gr. Dist. 40"  
 $\beta$  veränderlich. W. 212, 213  
 $\epsilon$  Doppelterpaar W. 195 F. 3  
 $\zeta$  Dopp. W. 207  $\eta$  Dopp. 5. u. 9. Gr. Dist. 30"  
AR. 281° 59' D = +32° 50' Ringnebel, W. 237 F. 3.  
287 41 +29° 55' S' W. 222

## Herkules

- $\alpha$  Dopp. veränd. W. 202, 213, 6. Dopp. 4. u. 9. Gr. Dist. 25" W. 195  
 $\zeta$  Dopp. W. 201, 202,  $\chi$  Dopp. W. 207  $\mu$  Dopp. 3. u. 10. Gr. Dist. 30"  
 $\rho$  Dopp. 4. u. 5. Gr. Dist. 6" W. 207  
AR. 249° 5' D = +36° 45' S' W. 222 Fig. 7.  
238 17 +43° 17' N' glänzend, mit Korn.

100

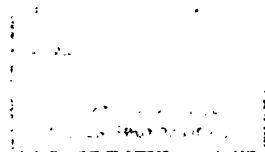
THE N. B. CO.  
FUEL  
LTD.

THE FOUNDATIONS  
OF THE FOUNDATIONS.

THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND  
TILDEN FOUNDATIONS



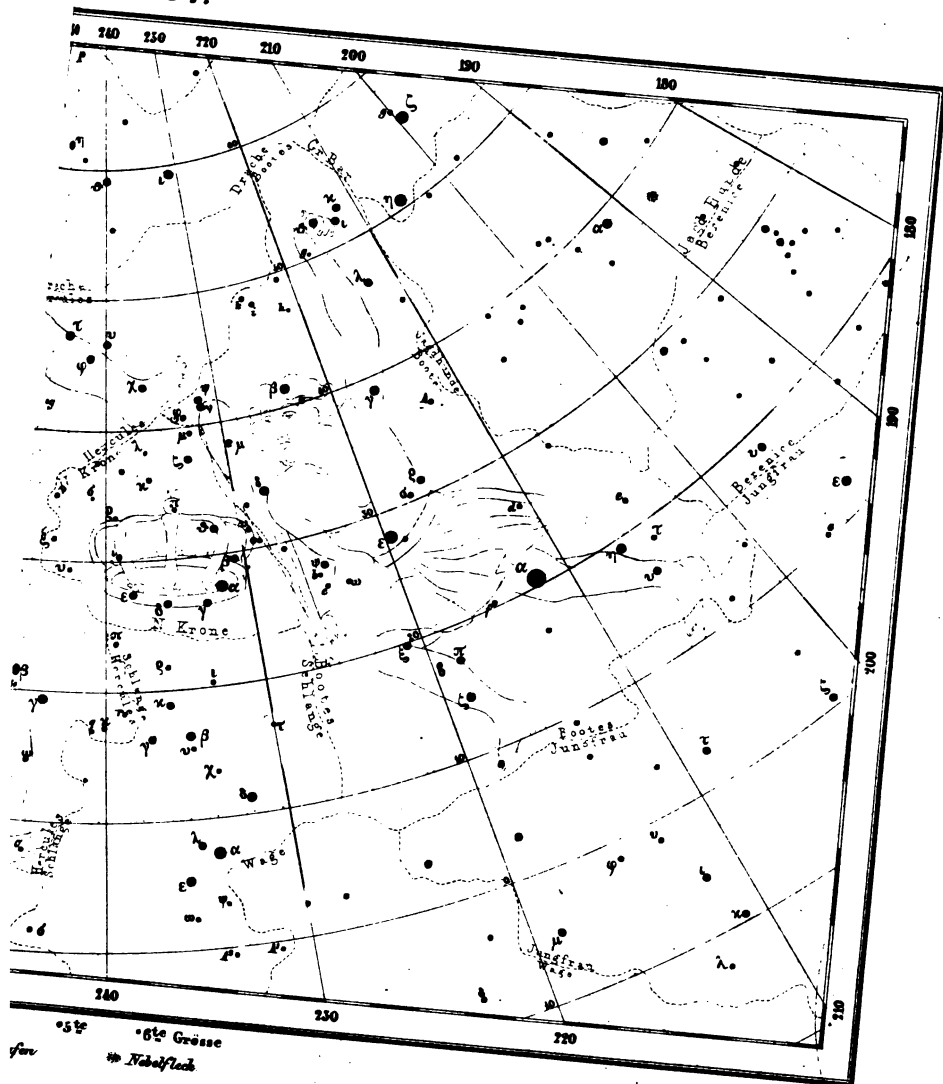




● 1te      ● 2te      ● 3te      ●  
● veränderlich      4te Ster

AR - 235 36' D - + 28 37' veränderlich W 212

# Blatt 7.



Art. Anst. v. E. Hochdanz.

## Leier

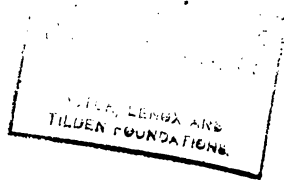
- $\alpha$  Waga Dopp. 1. u. 12 Gr. Dist. 40"  
 $\beta$  veränderlich. W. 212, 213  
 $\epsilon$  Doppelpaar W. 195 F. 1  
 $\zeta$  Dopp. W. 207  $\eta$  Dopp. 5. u. 9. Gr. Dist. 50"  
 $\text{AR} = 281^\circ 59'$   $D = +52^\circ 50'$  Ringnebel, W. 257 F. 56.  
 $287^\circ 41'$   $+29^\circ 55'$  S.W. 222

## Herkules

- $\alpha$  Dopp. veränd. W. 202, 213, 8 Dopp. 4 u. 9 Gr. Dist. 25" W. 195  
 $\zeta$  Dopp. W. 201, 202,  $\chi$  Dopp. W. 207  $\mu$  Dopp. 3. u. 10. Gr. Dist. 50"  
 $\theta$  Dopp. 4. u. 5. Gr. Dist. 4" W. 207  
 $\text{AR} = 249^\circ 5'$   $D = +36^\circ 45'$  S.W. 222 Fig. 7.  
 $258^\circ 17'$   $+43^\circ 17'$  N. glänzend, mit Kern.

1000

THE NEW  
FOELP  
W. 1111  
W. 1111



THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND  
TILDEN FOUNDATIONS

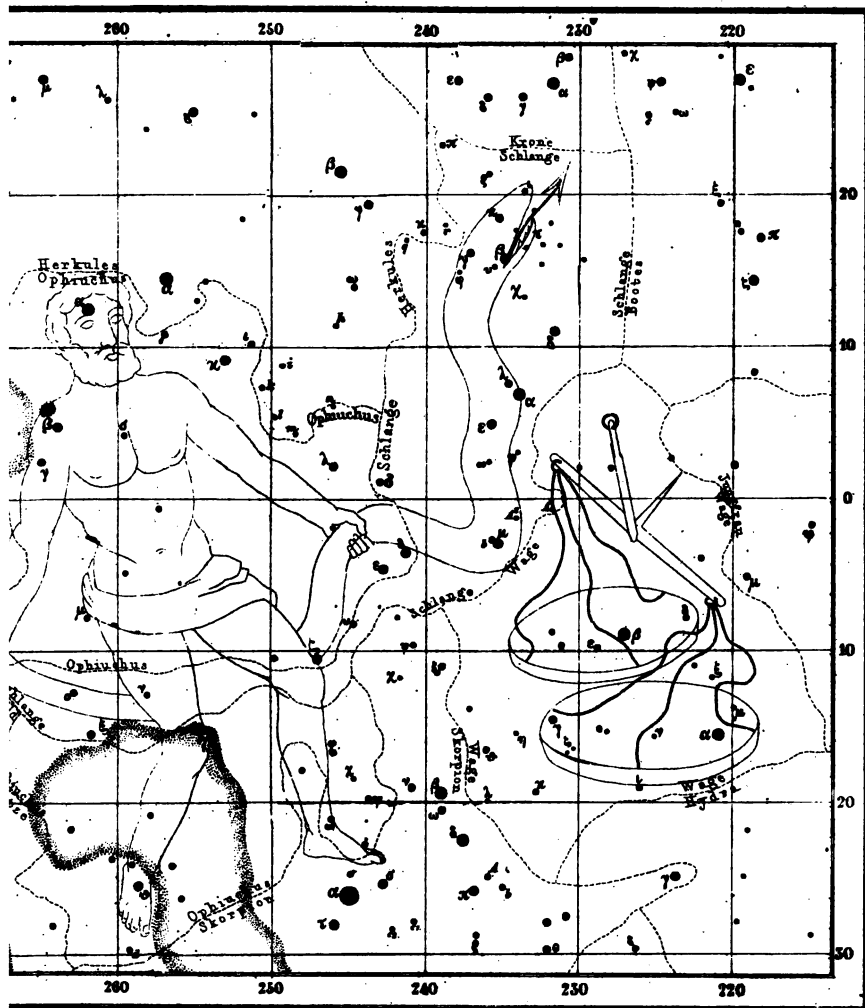
THE  
TILDA FOUNDATION

THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND  
TILDEN FOUNDATIONS







12<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> Grösse  
auf der Nebeldeck

Art. Anst. v. E. Hochdanz.

**Schlange.**  $\beta$  Dopp. 2. u. 3. Grösse, Dist. 38, "  $\delta$  Dopp. 4. u. 5. Gr., Dist. 3.  
"  $\gamma$  Dopp. W. 207.

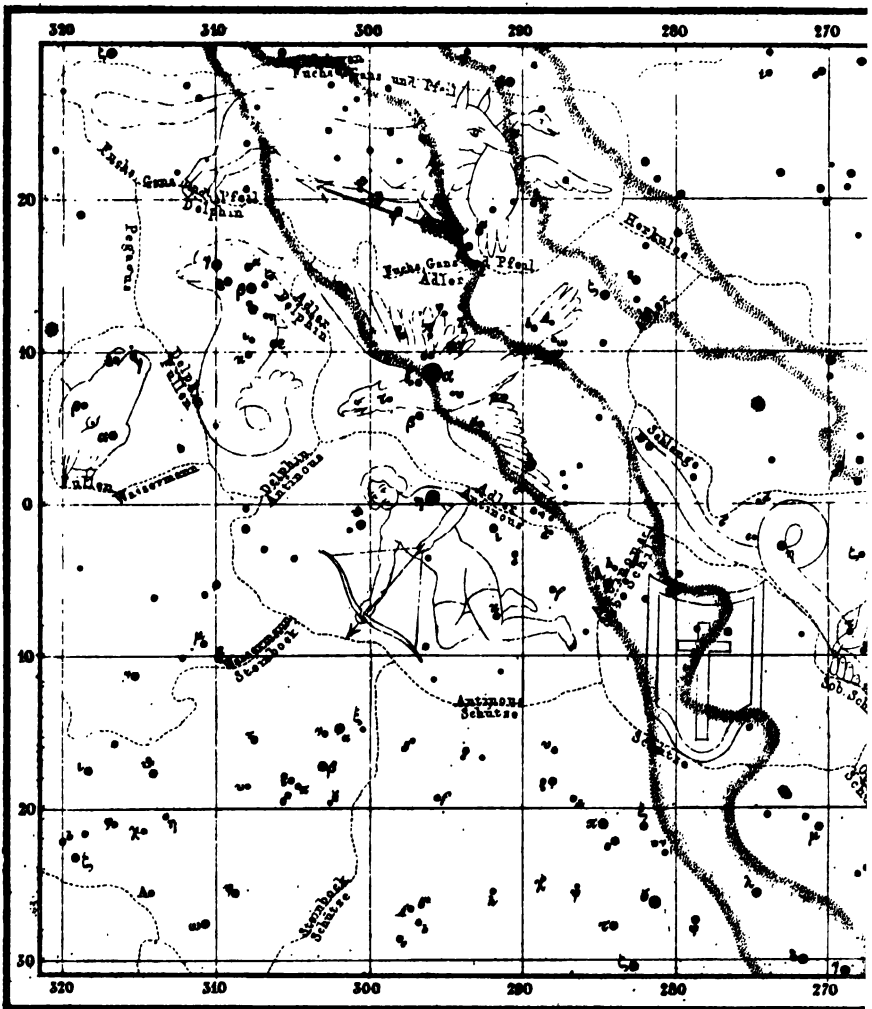
AR. 228 40'	D. - 14 52'	veränderlich W. 212
235 57	+ 15 36'	veränderlich W. 215
232 32	+ 6 20'	S' W. 222 Fig. 10.

**Sobiesk Schilds.** veränderlich W. 212.

AR. 272 47'	D. - 17 12'	S' mit etwa 12 Sternen 10. Gr.
280 46	- 6 27'	S' W. 222

**Fuchs mit Gans und Pfeil**  $\epsilon$  Dopp. 6. u. 8. Grösse, Dist. 8.

AR. 295 21'	D. - 26 57'	nahe Stern 1620 W. 220.
290 58	+ 19 57'	S W 222
296 45	+ 18 22'	S' reich, dreieckig, in der Milchstrasse.
298 13	+ 22 20'	N' W. 222 Fig. 10 u. 11
300 28	+ 20 40'	S W 222
303 58	+ 19 38'	N W 222
312 43	+ 29 28'	N W 222



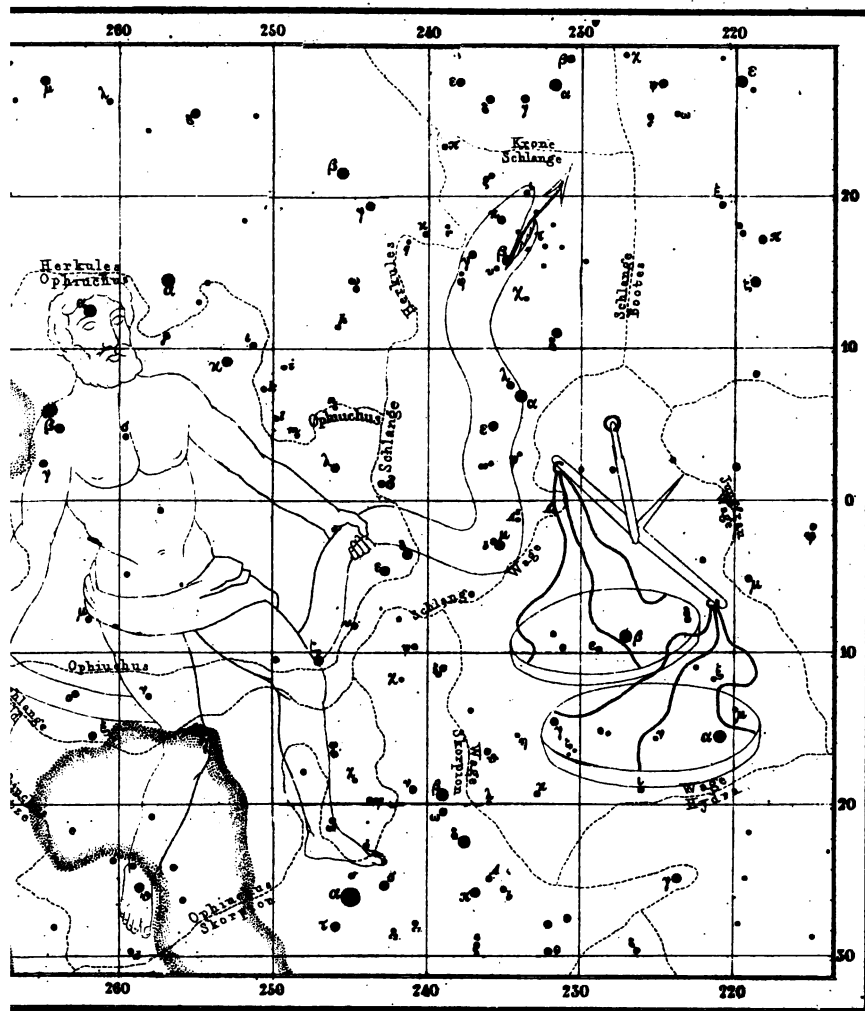
**Adler und Antinous** *Cl. Austr., K. Dopp. G u. 7. Gr.Mat.2; 1) veränderlich. W.2.*  
 AR. 294° 6' D. - 8° 55' S W.222

**Wage** AR. 227° 45' D. - 2° 40' S W.222 Fig 9

**Ophiuchus** *λ. Dopp. W.272 τ. Dopp. W.188 p. Dopp. W.204, 202*

AR. 257° 47' D. - 12° 30' S neuer Stern 1848 W.220  
 260 25 - 21 21 - 1024 W.218  
 249 52 - 1 40 S' ähnlich dem folgenden.  
 252 16 - 3 52 S' W.222  
 253 19 - 26 2 S' ähnlich dem zwei vorherg.  
 257 35 - 18 22 N' W.226  
 262 25 - 3 9 S' Kugelförmig, 10' Durchmesser.  
 267 3 - 18 58 S' W.222  
 268 54 - 22 30 S' ziemlich reich.

**Delphin** *β Dopp. 5 u. 11. Größe, Dist. 32", γ Dopp. 5 u. 6. Gr. Dist. 12.*



1/2 5/12 6/12 Größe  
aufser. w. Nebelfleck

Art. Anst. v. E. Hochdams.

**Schlange.**  $\beta$  Dopp. 3. u. 2. Größe, Dist. 36, " & Dopp. 4. u. 5. Gr., Dist. 5."

$\gamma$  Dopp. W. 207

AR. 226 40' D. + 14 52' veränderlich W. 212

235 57 + 15 36 veränderlich W. 213

232 32 + 6 29 S' W. 222 Fig. 10.

**Sobiesk Schild.** veränderlich W. 222

AR. 272 47' D. - 17 12' S' mit etwa 12 Sternen 10. Gr.

280 46 - 6 27 S' W. 222

**Fuchs mit Gans und Pfeil.**  $\epsilon$  Dopp. 6. u. 8. Größe, Dist. 3."

AR. 295 21' D. + 26 57' neuer Stern 1670 W. 220.

290 56 + 19 57 S W. 222

286 45 + 18 22 S' reich, dreieckig, in der Milchstrasse.

298 13 + 22 20 N W. 222 Fig. 10 u. 11

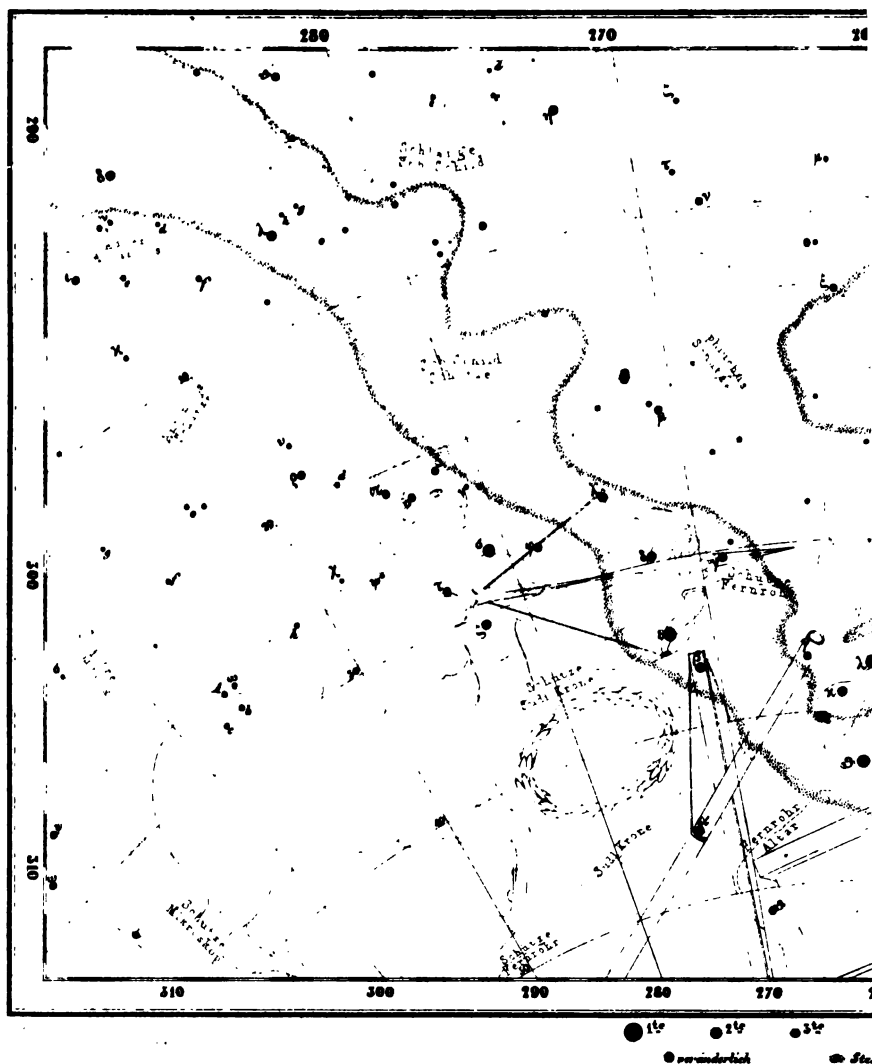
300 28 + 20 40 S W. 222

303 58 + 19 38 N W. 222

312 43 + 29 28 N W. 222



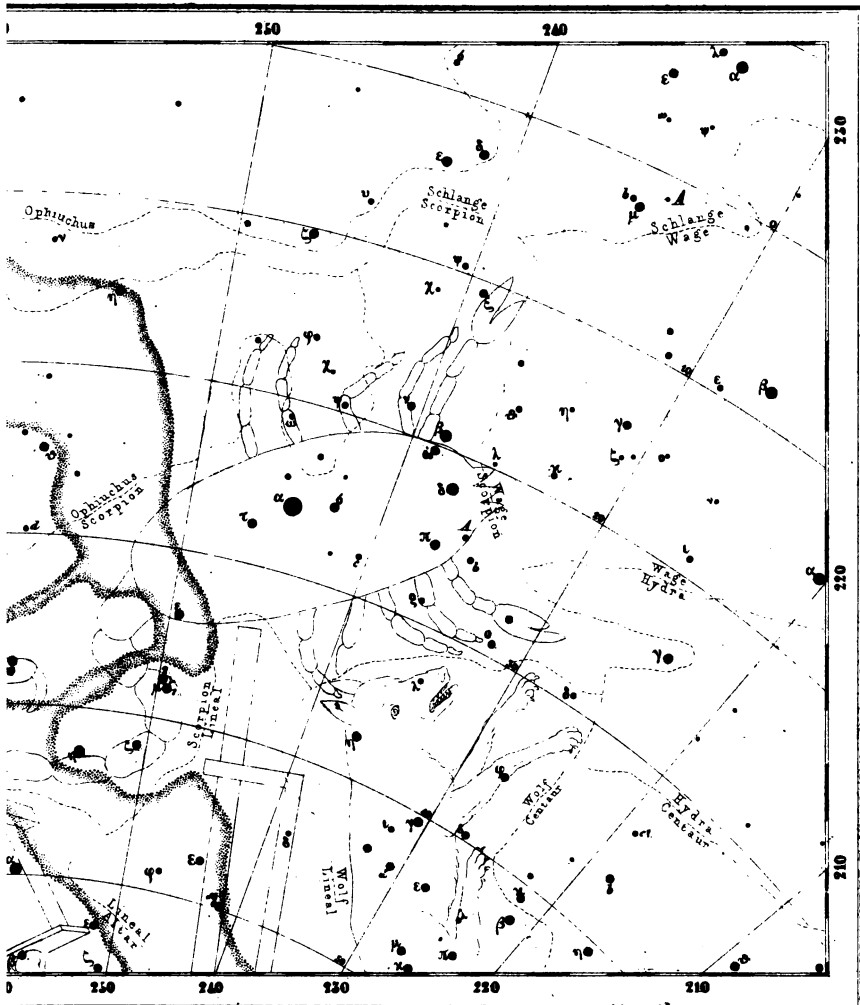




## Schütze

AR	
262 34	
265 19	
268 18	
268 40	
272 3	
272 25	
273 0	
273 49	
275 24	

D	
-32 7 S	Stärke 7-11 Gr.
-34 35 N	rund 3' Durchmesser
-23 1 N	W. 237. Fig. 38.
-24 21 N	sehr schön
-19 56 N	W. 229. Fig. 27
-18 29 S	an der Milchstraße
-16 16 N	W. 225
-24 57 S	kugelförmig
-23 40 N	hell



AR = 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000

hauften Nebelfleck

Art Anst.v.E Hochdanz

### Skütze

AR = 275 23'	D = -31° 27' S' rund, 3' Durchm.
276 48	-24 0 S' W. 222.
278 21	-32 26 S' hell, rund.
281 22	-30 39 S' hell, rund, 2 1/2' Durchm.
292 37	-31 17 S' hell, rund, 6' Durchm.
293 32	-14 30 N. W. 223 Fig. 43
299 19	-22 21 S' rund, 2' Durchm.

### Scorpion $\alpha$ Antares, Dopp. 1. u. 2. Gr. Dist. 3'; $\epsilon$ , dreifach W. 201, 202.

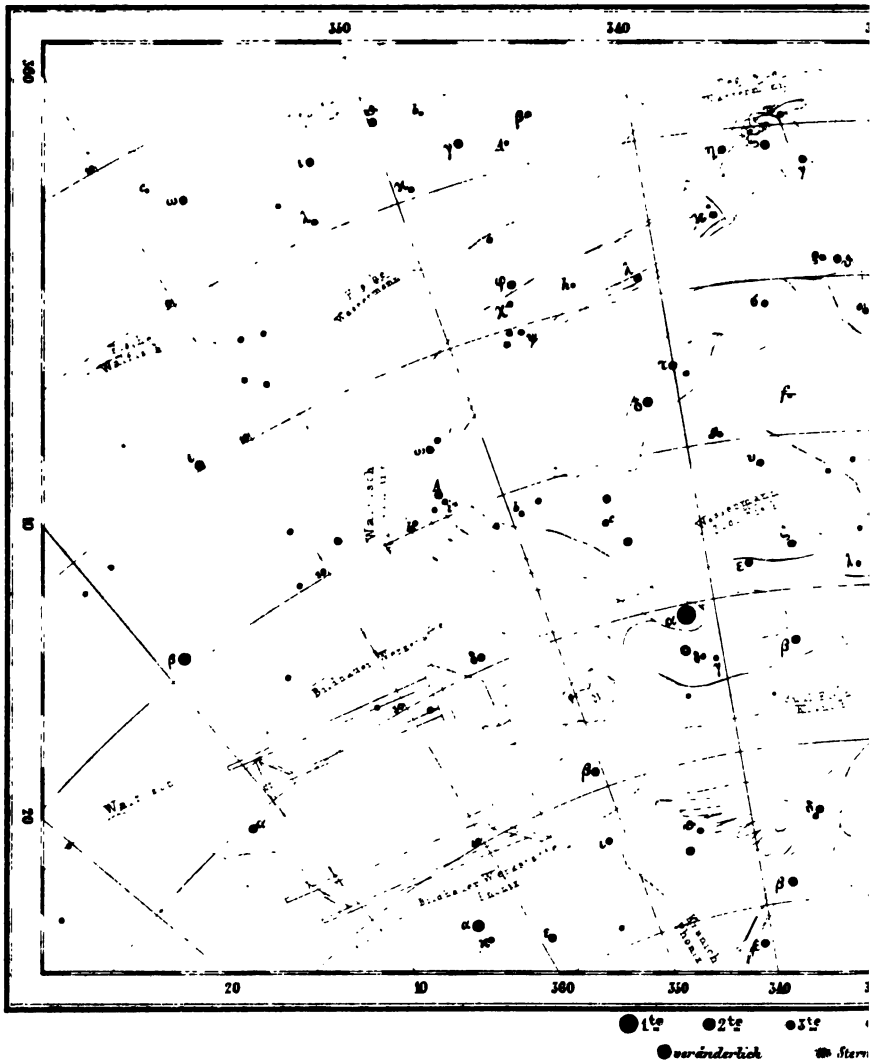
AR 252° 55'	D -29° 53' S' rund, 7' Durchm.
242 2	-22 37 neuer Stern. 1860 W. 214



1

1954

# Atlas.



Wassermann — Dopp beide 4. Gr. Dist. 4"

AR = 310 15 Decl. = 2 12 *ausgebreiteter Nebel W 224*

313° 59' 11° 57' N W 225 Fig. 29, 30.

521 26 — 1 29 S° W 222 Fig. 8.

Mannl-Hyder *kleine Kapwolke W 226 Fig. 44. S Blatt 2*

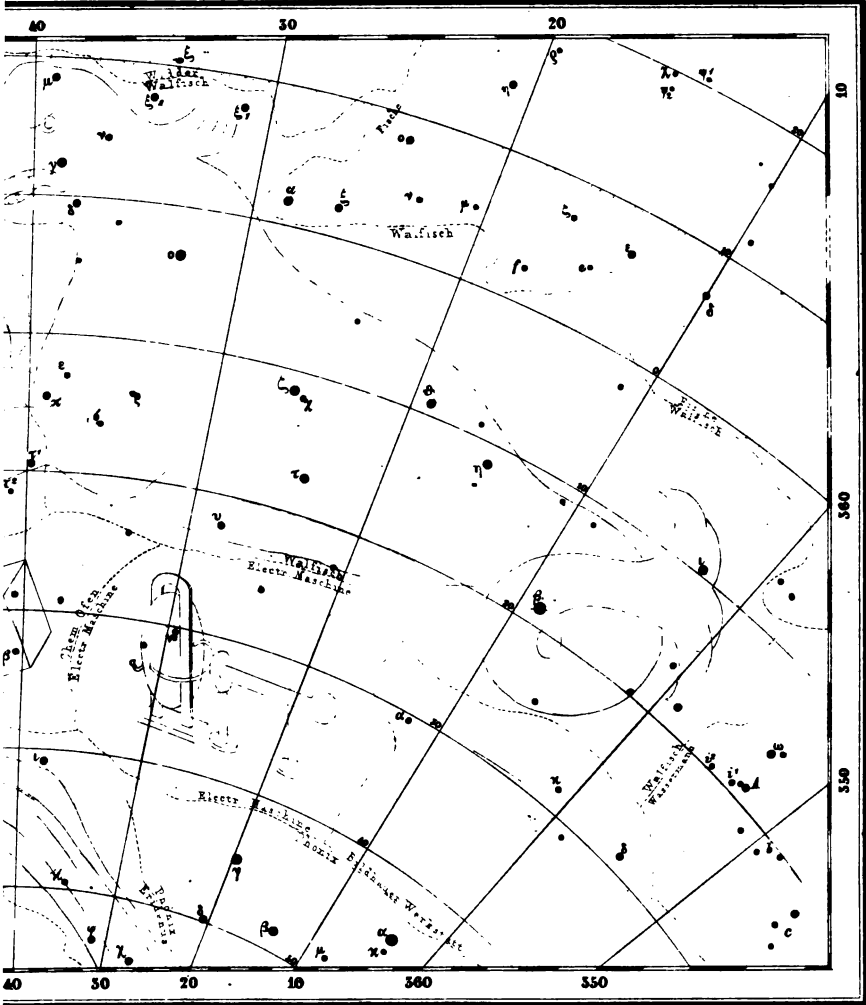


100

WATSON, LEMMA AND  
TILGEN FOUNDATION



Blatt 12.

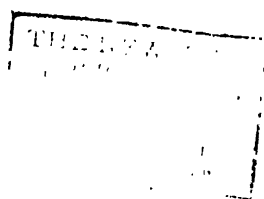


14<sup>h</sup> 5<sup>h</sup> 6<sup>h</sup> Grösse.  
verh. 100. Nebelfleck

Art Anst v E Hochdanz

**Eridanus** A Dopp. 6.u.10. Gr. Dist. 8"  
AR - 61 34 D - 33° 16' N W 256 Fig. 50  
**Hase** γ Dopp. 5.u.9. Gr. Dist. 4"  
AR - 73 12 D - 15 2 veränderlich W 212

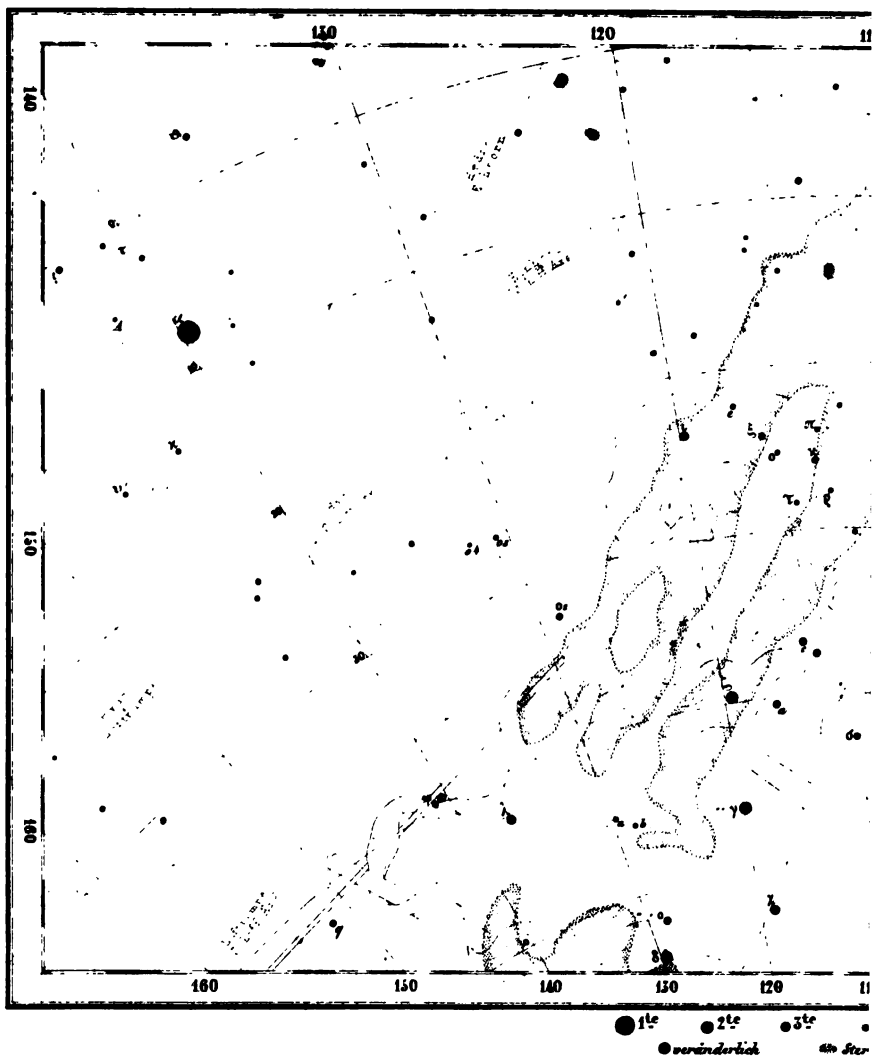




THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

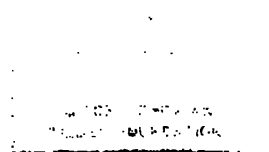
ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION  
1911

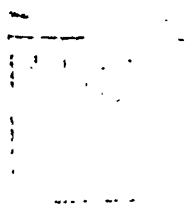
# Atlas .



**Grosser Hund**  $\alpha$  *Sirius*, Dopp. 1. u. 11 Gr. Dist. 10;  $\mu$  Dopp. 5. u. 10. Gr. Dist.  
AR. 100° 9' D. 20° 34' S arm mit einem röthl. Stern 8. Gr.

**Dorado** Grosse Capriwolke W. 226 Fig. 47, 48. S. Blatt 2.



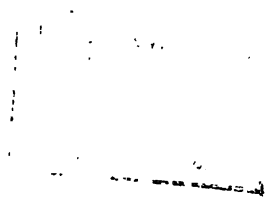


1. The first part of the report is a general introduction to the subject of the study. It discusses the importance of the study and the objectives of the research.

2. The second part of the report is a detailed description of the methodology used in the study. It includes information about the sample size, the data collection methods, and the statistical analysis techniques.

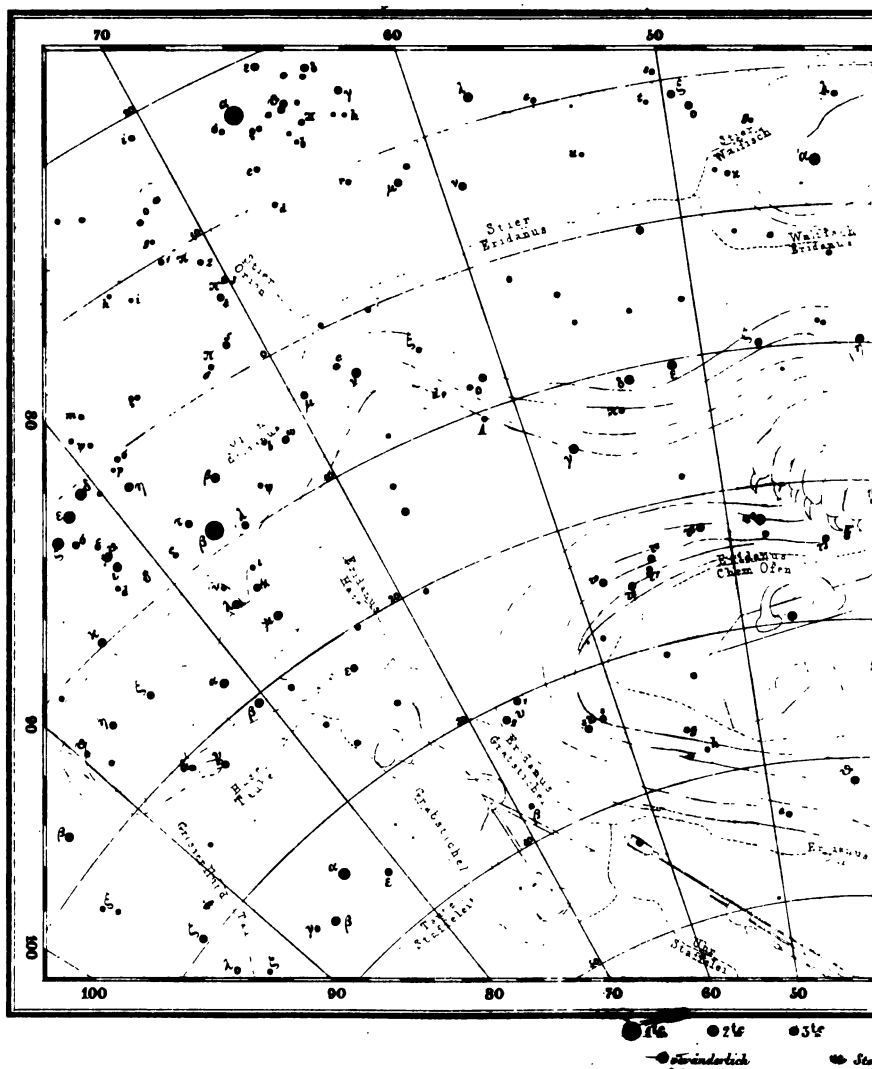
3. The third part of the report is a discussion of the results of the study. It presents the findings of the research and compares them with the previous studies in the field.

4. The fourth part of the report is a conclusion and a list of references. The conclusion summarizes the main findings of the study and provides recommendations for future research. The references list the sources of information used in the study.



ACTION, FUND AND  
TILDER FOUNDATION



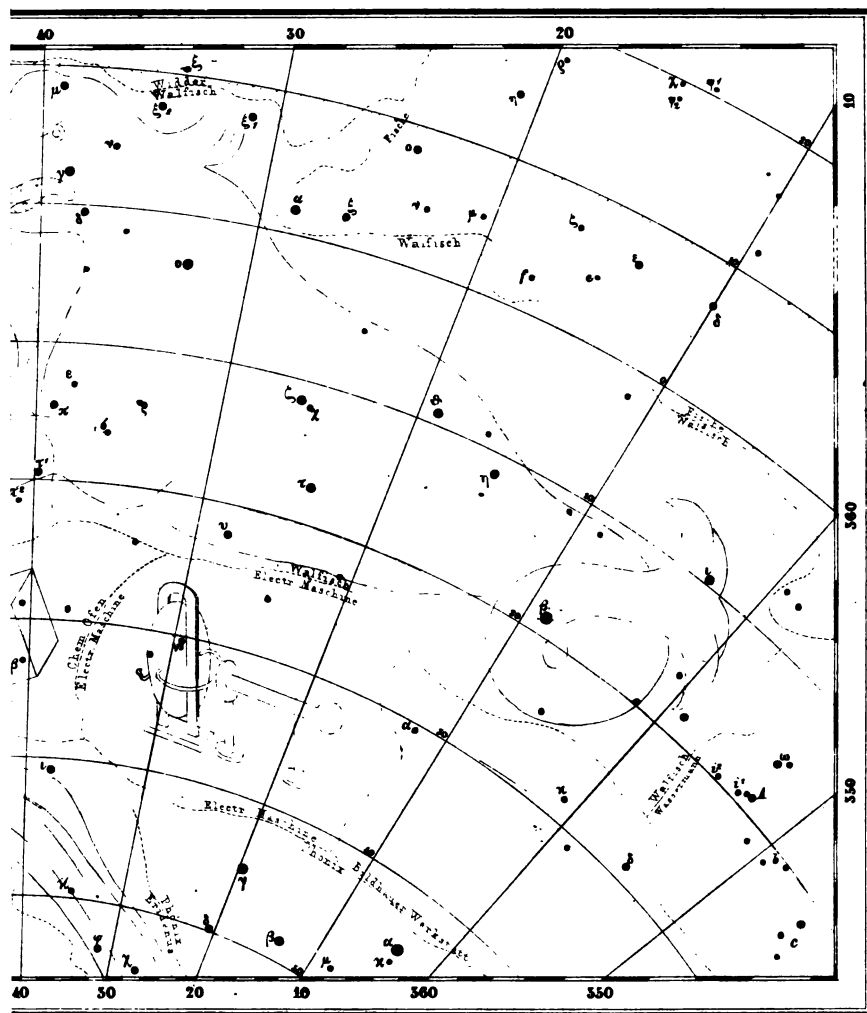


**Walfisch** o *Mira Ceti* veränderlich W 222, 223

$\gamma$  Dopp. 3. u. 7. Gr. Dist. 2 1/2".

AR = 38° 45' D = 0° 39' N' sehr hell, rund.  
358 23 - 21 33 S W 222

## Blatt 12.



4te 5te 6te Grösse.

thausen

**NEW Nabelfleck**

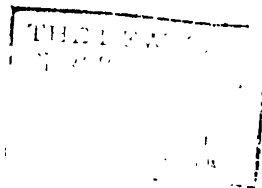
Art. Anst v.E Hochdanz

**Eridanus** *A Dopp. 6.u.10. Gr. Dist. 8'*

AR - 61° 34' D - 33° 16' N *W 236 Fig. 50*

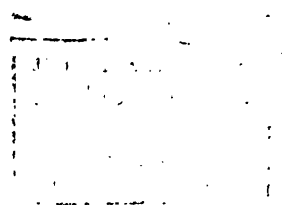
Hase & Dopp. S.w.9. Gr. Dist.4 "

AR - 73 12      D - -15 2 *veränderlich* W212

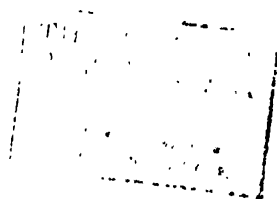


THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION



1. The first step in the process is to identify the problem or issue that needs to be addressed. This involves gathering information and understanding the context of the problem.



THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND  
TILDEN FOUNDATION



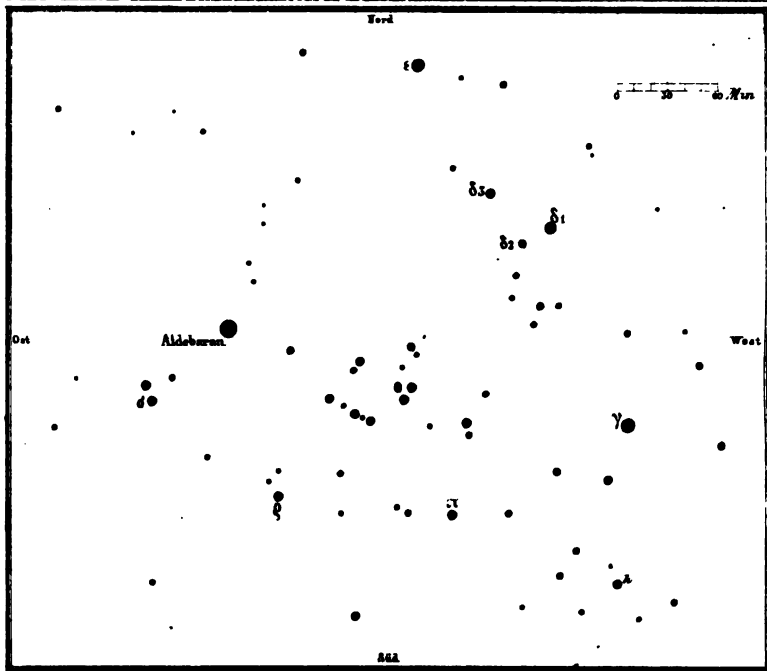


Fig. 5. Die Hyaden

Fig. 2.  $\epsilon$  Leier

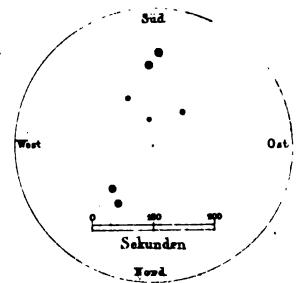


Fig. 1.  $\zeta$  gross. Bär

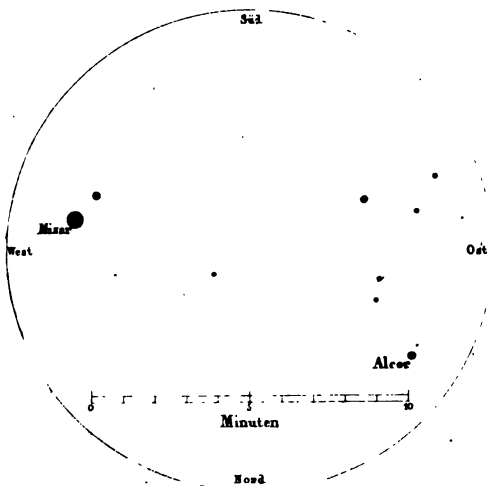


Fig. 3. Das Tri

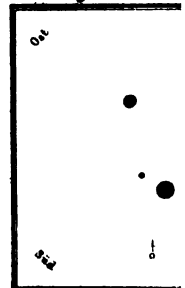
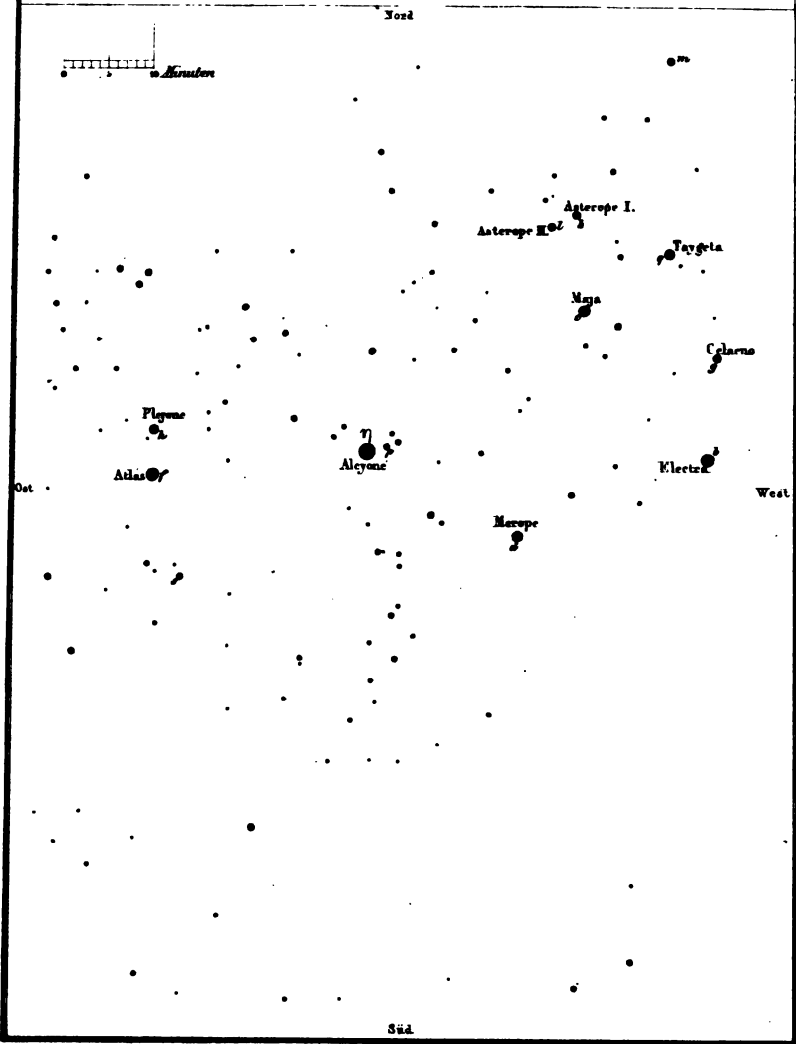


Fig. 4. Die Plejaden



apex bei Orion.

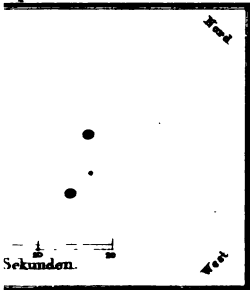
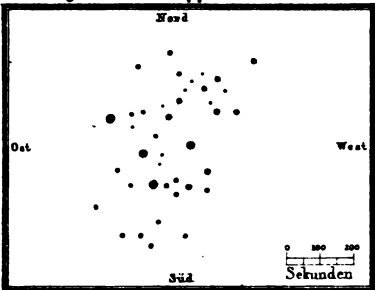
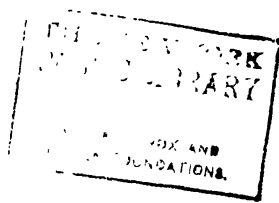


Fig. 6. Die Krippe im Krebs





THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND  
TILDEN FOUNDATION

Fig 7.

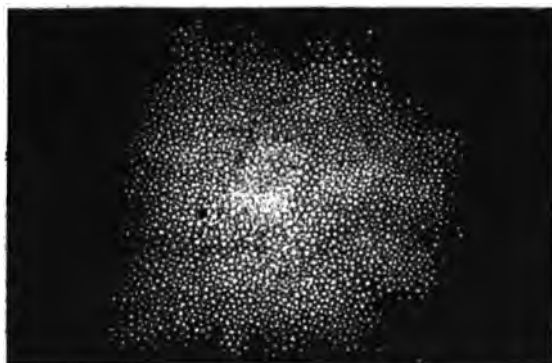


Fig 8.



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig.



Fig. 17.

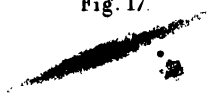


Fig. 18.



Fig. 20.



Fig. 22.



Fig. 23.



Fig. 31.



Fig. 24.



Fig. 25.



Fig. 26.



Fig. 27.



Fig. 35.

Fig. 28.



Fig. 30.



Fig. 29.



Fig. 9.

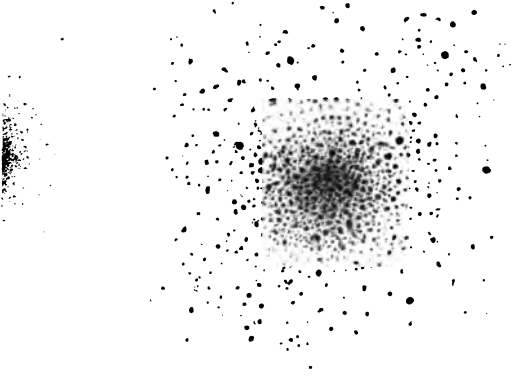


Fig. 10.

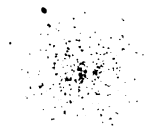


Fig. 11



Fig. 15.



Fig. 16.

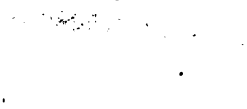


Fig. 37.

Fig. 34.

Fig. 21.



Fig. 19.

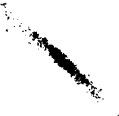


Fig. 52.



Fig. 55.



Fig. 56.



NEW YORK  
LIBRARY

THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND  
TILDEN FOUNDATIONS



Fig. 38.



Fig.



Ost

Ysa

Nebel ba

Fig. 42.



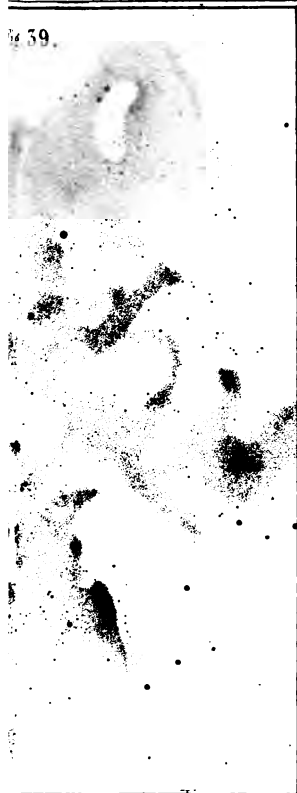
Fig. 43.



Fig. 44.



Fig. 39.



Argus

Fig. 40.



Fig. 41.



Fig. 45.

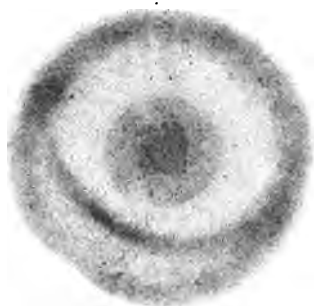


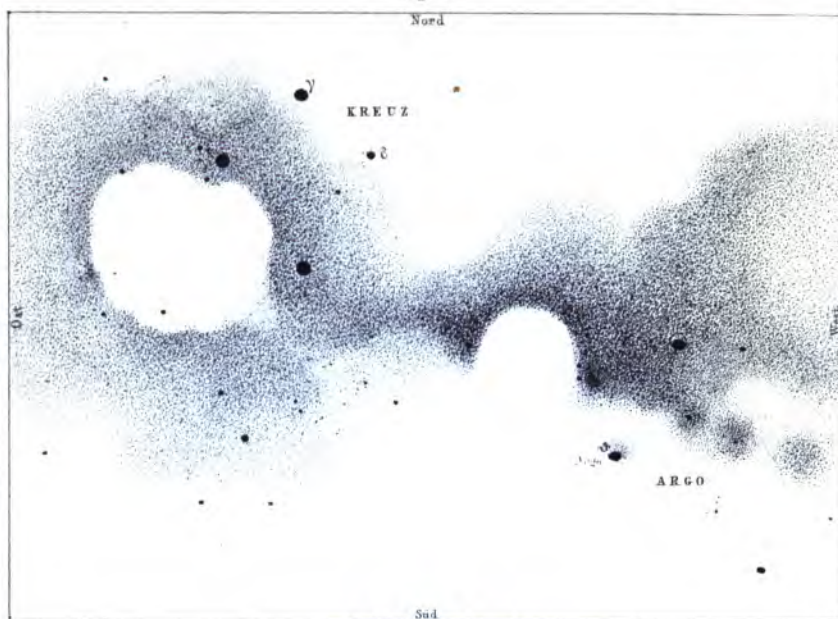
Fig. 46.



1000

THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY  
ASTOR  
TILDEN

Fig 51.



Kohlensack.

Fig 47

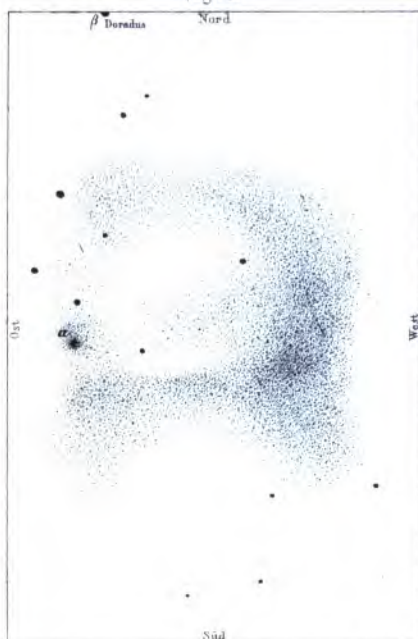
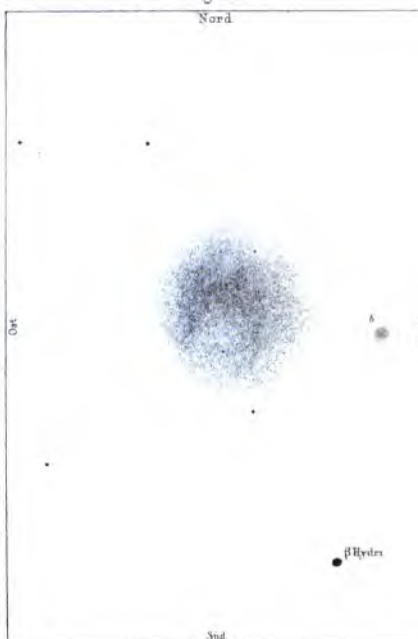


Fig 48.

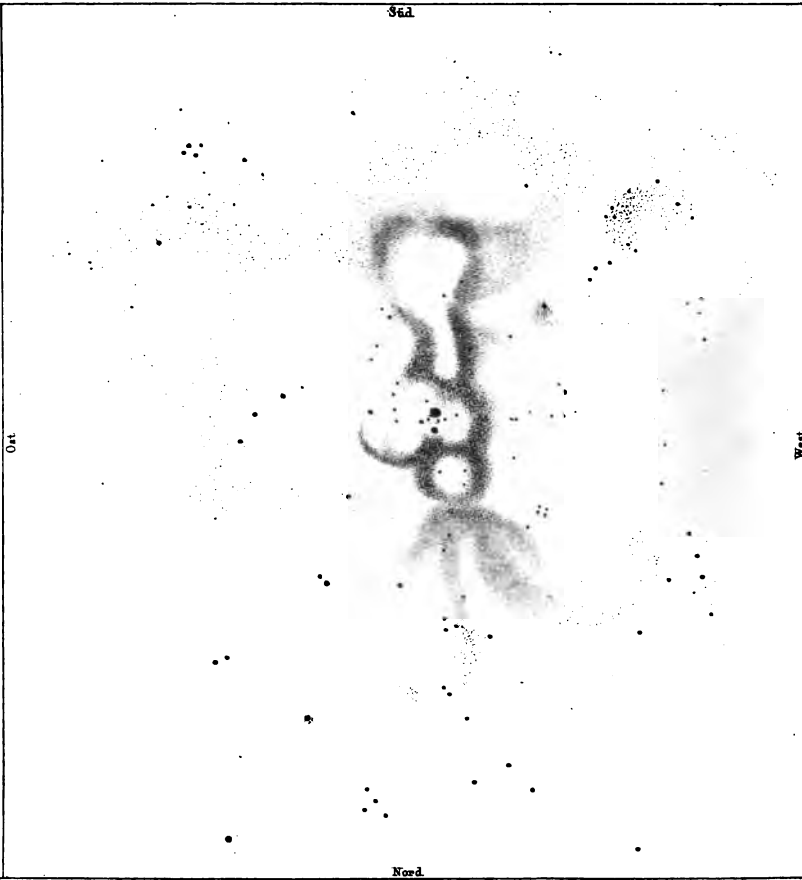


Die Capriwolken

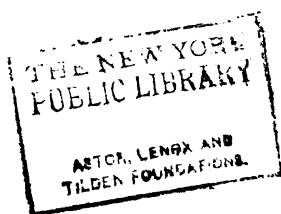
Fig. 50.



Fig. 49.  
Fleck in der grösseren Capwolke.



THE  
FUTURE





Nebel im Orion.

Fig. 52 .

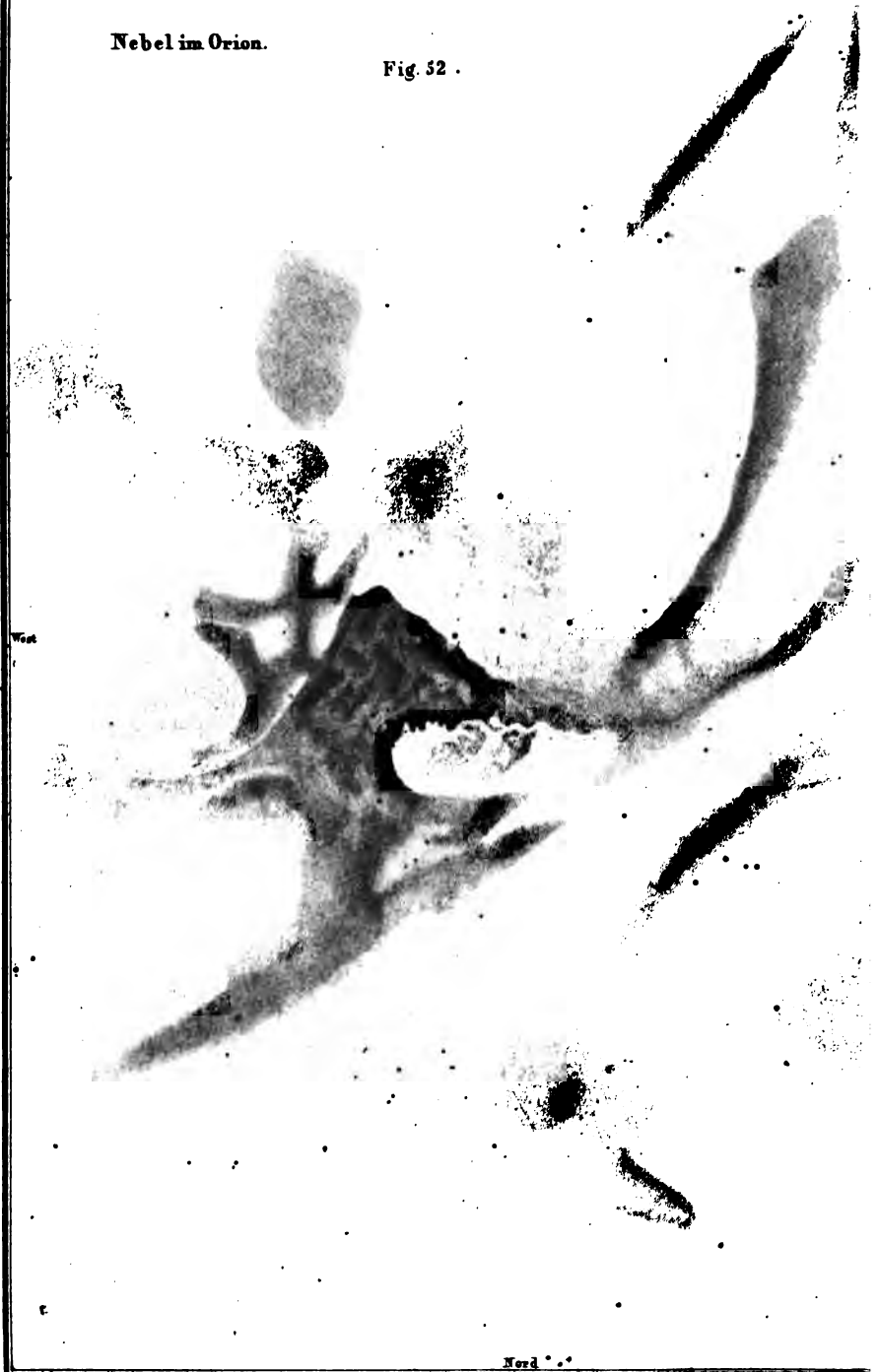
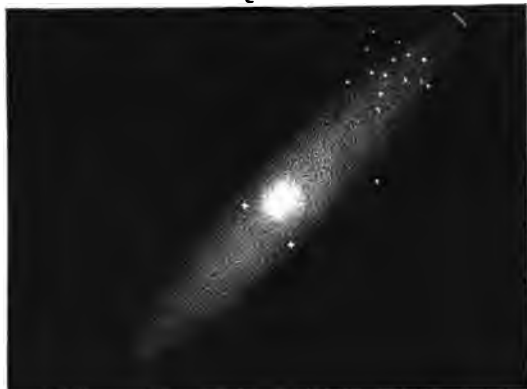


Fig 53.



Nebel in der Andromeda.

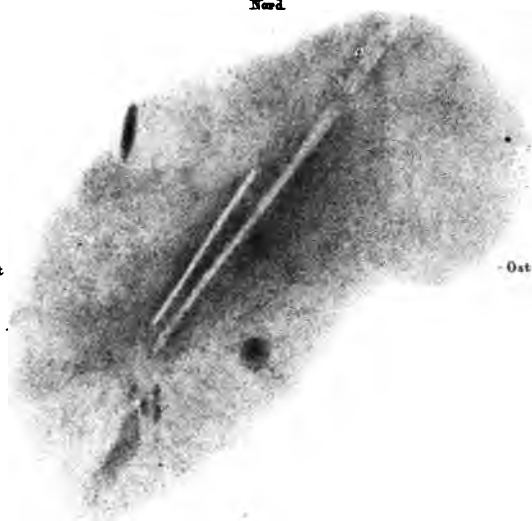
Fig 54 .

Nord

Ost

West

Ost

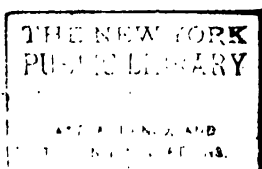


Süd

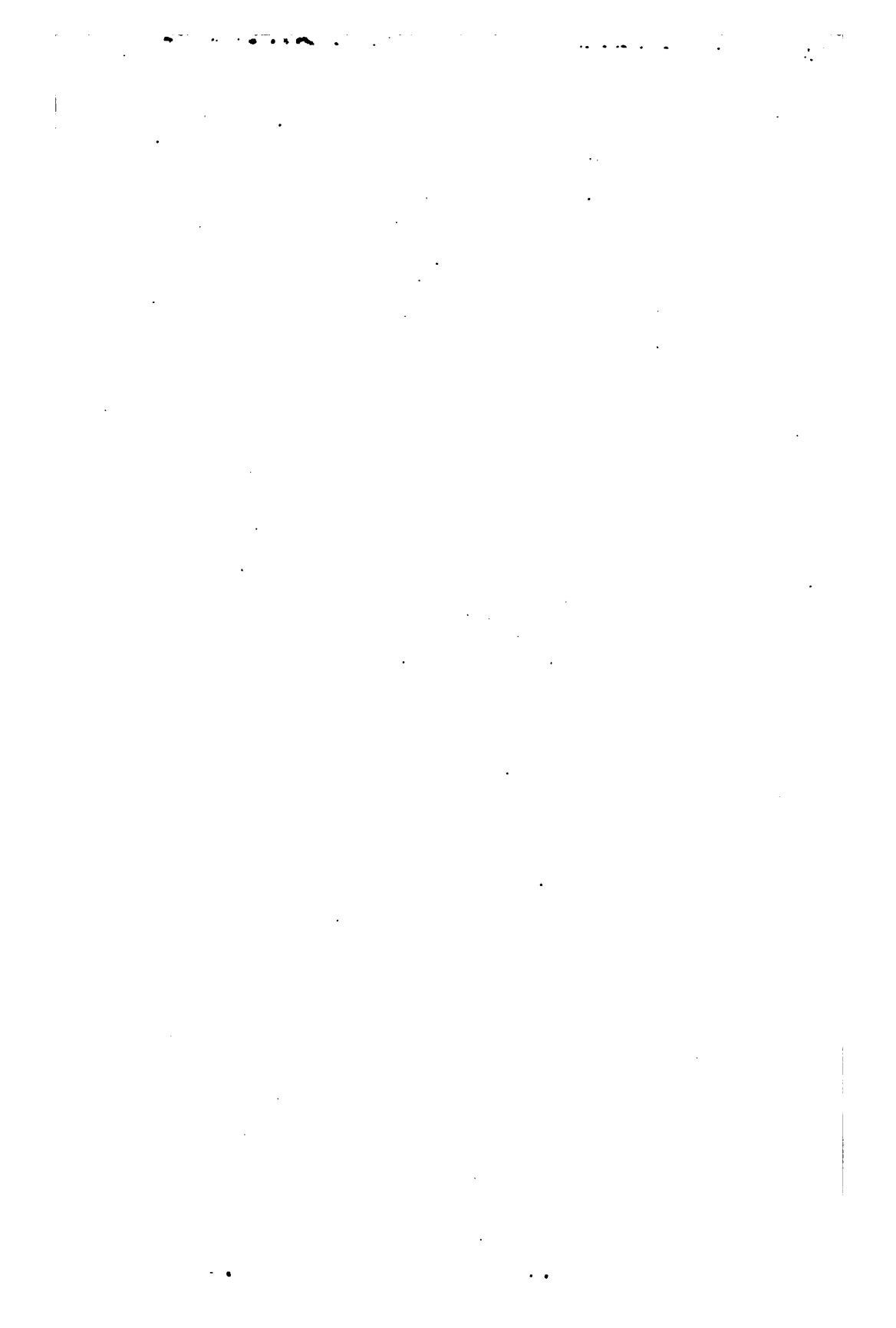
Fig. 56.

Fig. 55.

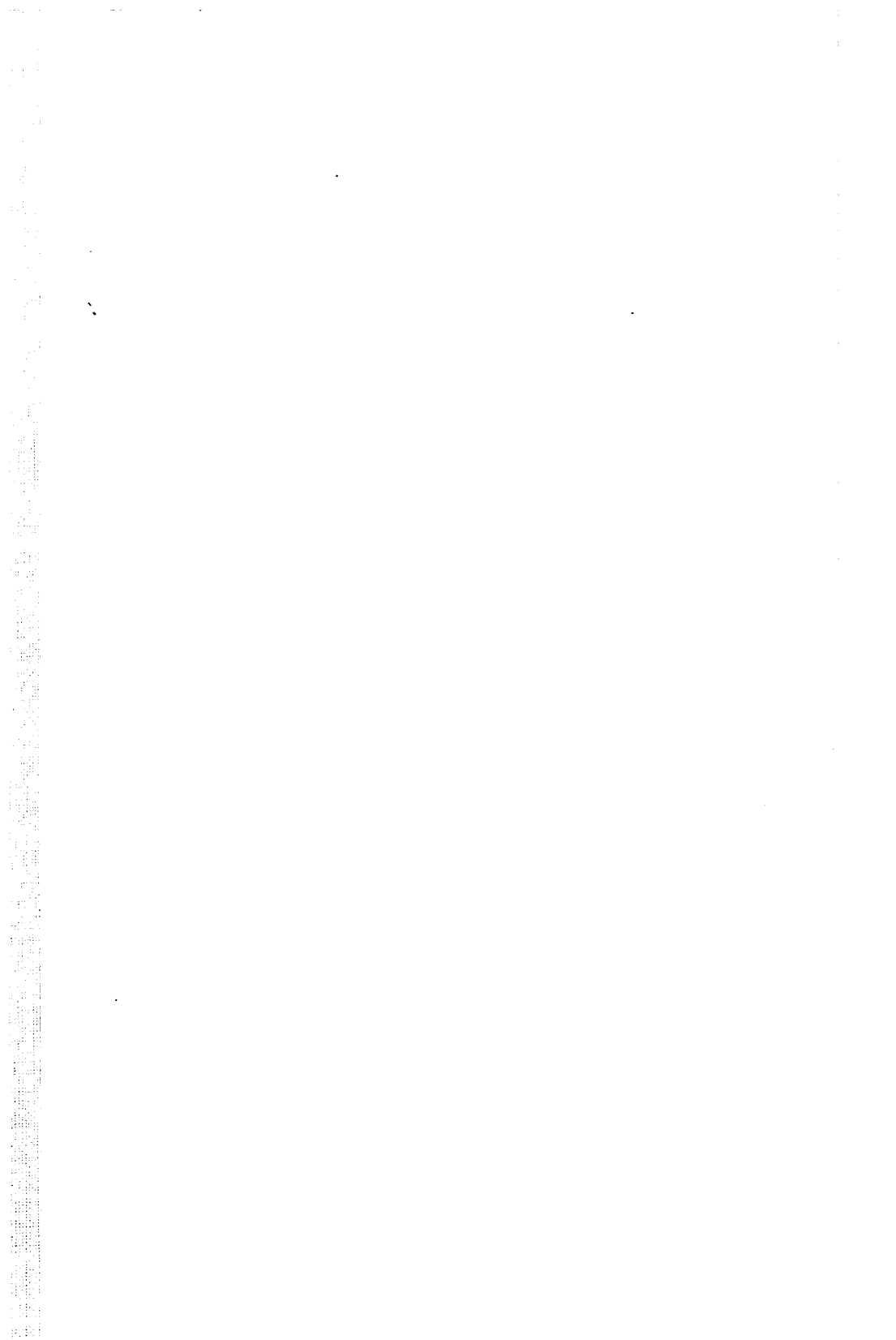


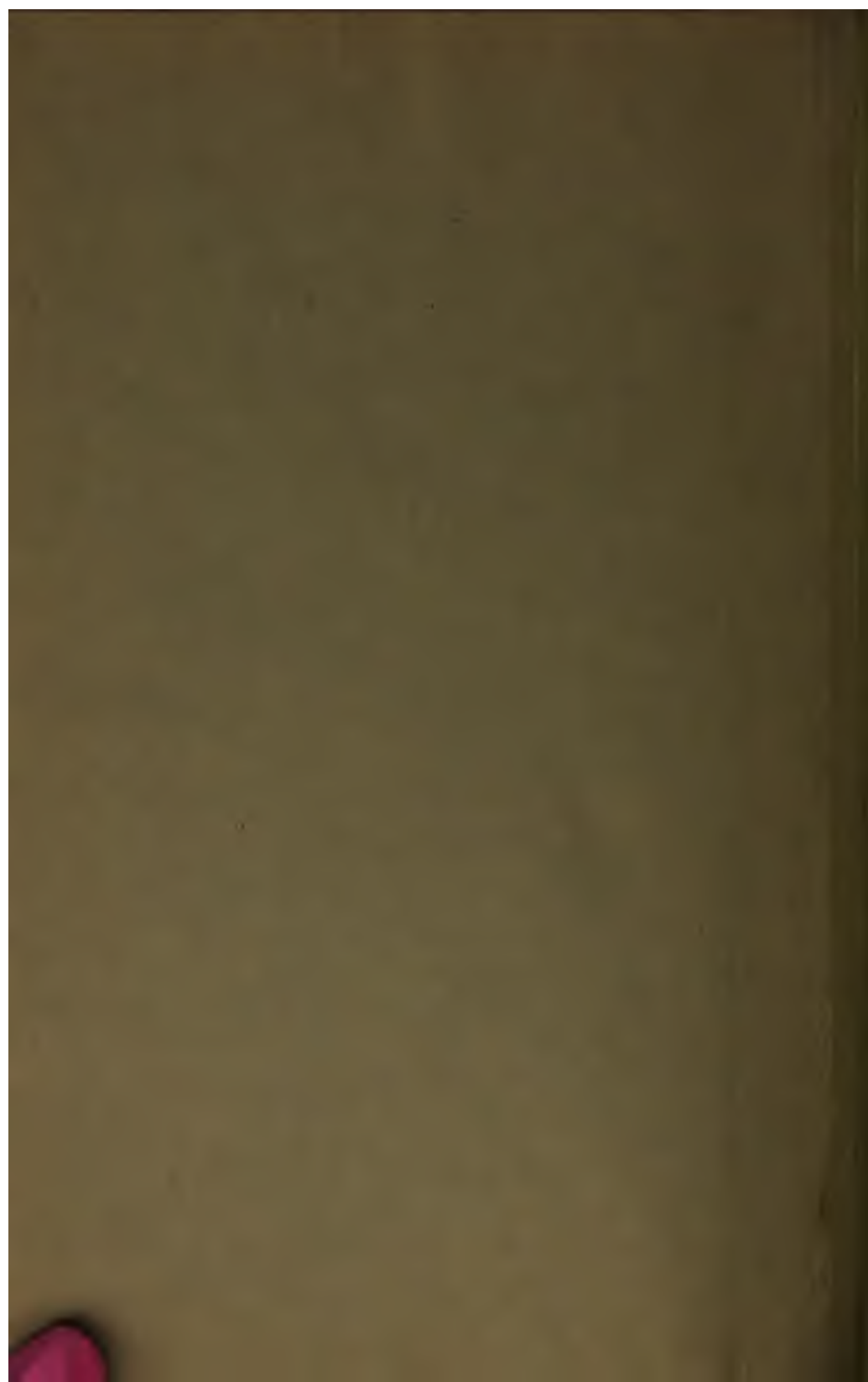


ae









DEC 18 1930





